Nursery propagation of woody and herbaceous perennials for the Prairie Provinces

Agriculture Canada

Publication 1733 E

Canada

CONVERSION FACTORS

Metric units	Approximate conversion factors	Results in:
LINEAR		
millimetre (mm)	x 0.04	inch
centimetre (cm)	x 0.39	inch
metre (m)	x 3.28	feet
kilometre (km)	x 0.62	mile
AREA		
square centimetre (cm^2)	x 0.15	square inch
square metre (m^2)	x 1.2	square yard
square kilometre (km^2)	x 0.39	square mile
hectare (ha)	x 2.5	acres
VOLUME		
cubic centimetre (cm^3)	x 0.06	cubic inch
cubic metre (m^3)	x 35.31	cubic feet
	x 1.31	cubic yard
CAPACITY		
litre (L)	x 0.035	cubic feet
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2.5	bushels
WEIGHT		
gram (g)	x 0.04	oz avdp
kilogram (kg)	x 2.2	lb avdp
tonne (t)	x 1.1	short ton
AGRICULTURAL		
litres per hectare (L/ha)	x 0.089	gallons per acre
	x 0.357	quarts per acre
	x 0.71	pints per acre
millilitres per hectare (mL/ha)	x 0.014	fl. oz per acre
tonnes per hectare (t/ha)	x 0.45	tons per acre
kilograms per hectare (kg/ha)	x 0.89	lb per acre
grams per hectare (g/ha)	x 0.014	oz avdp per acre
plants per hectare (plants/ha)	x 0.405	plants per acre

COVER Green ash and plum seedlings in nursery field production.

PUBLICATION 1733E, available from
Communications Branch, Agriculture Canada,
Ottawa K1A 0C7

© Minister of Supply and Services Canada 1982
Cat. No. A53—1733/1982E ISBN: 0-662-11877-4
Printed 1982 10M—6:82

Également disponible en français sous le titre
Multiplication en pépinière de plantes vivaces ligneuses et herbacées pour les provinces des Prairies

CONTENTS

Preface /4

Seed propagation /5

Collection /5
Cleaning /6
Storage /7
Pregermination treatments /8
Sowing /9

Vegetative propagation /11

Budding and grafting /11
Stem builders /12
Cuttings /13
  Deciduous hardwood stem cuttings /14
  Evergreen stem cuttings /15
  Softwood and leaf-bud cuttings /15
  Root cuttings /16
Layering /16
Crown divisions /17
Special structures /18

Specific propagation methods for woody nursery stock /18

Specific propagation methods for herbaceous perennials /37

Glossary /47

Bibliography /49

Index of common names /50

Nursery propagation of woody and herbaceous perennials for the Prairie Provinces

D. E. Vanstone, W. G. Ronald, and H. H. Marshall
Research Station, Morden, Manitoba

Preface

This publication outlines procedures for propagating nursery-grown trees, shrubs, ground covers, and herbaceous perennials on a commercial scale. A general section on procedures for propagation is followed by specific sections outlining technical details for each kind of plant. The publication should serve as a practical manual for nursery growers.

The sections on seed and vegetative propagation provide general information and answer many questions commonly asked about seeds, budding, grafting, cuttings, layering, stooling, and special structures. It is a brief description of the procedures of plant propagation and not an exhaustive coverage of the principles.

The sections on specific propagation methods make recommendations about seed collection, overcoming seed dormancy, compatibility of rootstocks, and preparation of cuttings. There are separate sections for woody plants and herbaceous perennials; within each section the contents are listed alphabetically by genus. The index lists common names, alphabetically.

The publication presents the findings of research undertaken at the Morden Research Station during the past 60 years. It replaces, in part, *Propagation studies in fruits and ornamentals at Morden Experimental Farm*, 1964, Contribution No. 49, from the Experimental Farm, Research Branch, Agriculture Canada, Morden, Man. The new publication provides new information and emphasizes commercially important procedures.

Only nursery crops suitable for the Prairie Provinces have been included. Because nursery growers from all regions of Canada produce for the prairie market, the publication is useful nationally.

Several books, bulletins, and trade journals on topics related to the propagation of nursery crops are available. A list of suggested references is given in the bibliography. Other publications on propagation can be obtained from Agriculture Canada or your agricultural representative.

The nursery-crops industry in Canada is expanding more rapidly than any other branch of horticulture. The high demand for nursery

crops is encouraging new growers who may be untrained in nursery-crops propagation to begin nursery production.

Contributions by H. J. M. Temmerman and H. Hiebert, and by former staff of the Morden Research Station are gratefully acknowledged. The authors also wish to thank the staff at the Provincial Tree Nursery, Oliver, Alta., and the Prairie Farm Rehabilitation Administration, Indian Head, Sask., for reviewing this publication and suggesting improvements.

Seed propagation

Each seed produces an entirely new plant. Seedlings produced from seeds of the same seed lot differ from one another, just as people do. Most plant materials that have been improved ornamentally, particularly through interspecific hybridization, cannot be propagated from seed because seedling variation is too great. Improved nursery cultivars that were selected for disease resistance, double flowering habit, unusual leaf color or shape, quality of fruit, particular tree form, and other improved characteristics fall into this group.

About 45% of the nursery plants sold on the prairies are propagated as seedling material. Also, many seedlings are propagated and used as rootstocks for budding and grafting. When they are used in this way, all should be uniformly vigorous and healthy but they do not need perfect uniformity of ornamental characters.

Collection

Seedling growers may collect their own seeds or may buy them commercially. A seed that is adapted to your growing area is essential, because some species grow over a vast continental area in which climatic conditions can vary dramatically. Green ash, for instance, is native from Florida to northern Saskatchewan; the southern sources for seeds produce seedlings that, on the prairies, winter-kill to the snow line, whereas seeds from northern, prairie sources are adapted to the climatic conditions of the Prairie Provinces. Seeds must therefore be collected from a location similar in climate and latitude to the one in which the plants will eventually be grown. Seeds from a nearby location will produce seedlings that are genetically adapted to the climatic conditions imposed on them; seeds from other geographical areas of similar latitude and climate may also produce adapted seedlings. Latitude is especially important in seed collection, because the onset of winter hardening is triggered, in part, by decreasing day length, which varies with the latitude. In general, a seedling should not be grown more than 500 km north of the location in which the seed was collected. Altitudinal differences can also cause problems, and therefore variations of more than 1000 m elevation are not recommended.

At present, there are no commercial seed companies that offer seed specifically adapted to the climatic conditions of the prairies, and therefore nurseries must collect most of their seed from native stands and accurately named nursery and research plantings. It is best to collect seeds from superior plants, because the general character traits of the mother plant are inherited by its seedlings, even though there are variations among seedlings from the same mother plant. Superior traits include growth rate, disease resistance, plant hardiness, and plant form.

Knowledge of seed collection is acquired with many years of experience. The date that seeds should be collected differs every year and with each species. Seed maturity is usually associated with a change of fruit color from the immature green stage. The approximate collection date for each species is given in the section dealing with propagation methods for woody nursery stock. Some seeds are dispersed from the tree or shrub as soon as they are ripe; some are eaten by birds. A tardy collector would miss these seeds. There are other seeds, such as American basswood, that must be collected at the proper maturity to facilitate germination; if these are collected too early or too late, germination will be restricted. There are, of course, other seeds that may be collected over several weeks or more. The observant collector will soon get to know just when each type should be collected.

Proper labeling of freshly collected seed is essential. An overconfident seed collector who depends on memory rather than on proper labeling will inevitably discover a costly mix-up when he is ready to sow the seed. A good waterproof label should show the name of the species and the source of the seed, because sources may vary in germination and subsequent seedling vigor. The label should also show the day, month, and year of collection. This information indicates when you should collect the seed the following season.

Cleaning

Seeds are cleaned to extract them from the enclosing fruit structures, to remove debris and extraneous material, and to eliminate damaged and empty seeds. Cleaning results in sound seed with high viability, which is less heavy and bulky and can therefore be stored easily. In general, clean seed is more adaptable to mechanical sowing and to such treatments as stratification; it also often germinates more quickly than whole fruit.

Various methods of cleaning may be used, depending on the size of sample and the type of seed. The methods depend on whether the fruit is dry dehiscent, dry indehiscent, large-seeded fleshy, or small-seeded fleshy.

Conifer cones should be collected before seed dispersal and placed in a drying chamber to facilitate cone opening and seed dispersal.

Dry dehiscent fruit, such as caragana and lupine, are easy to clean. Spread the sample thinly on the floor or on a bench in a warm, well-ventilated room. Cover the sample with large sheets of paper to prevent

the dehiscing seeds from scattering. When the seeds dehisce they can be separated from the debris by shaking them through a mesh screen or by exposing them to blasts of air from an air separator.

Seeds of dry indehiscent fruits, such as basswood capsules and maple samaras, are extracted by dehulling and dewinging machines. Once the seeds are extracted, they may be separated from the debris in the same manner as dehiscent seeds.

Cleaning seeds of fleshy fruit involves macerating the fruit to a pulp and then separating the seeds from the pulp. Large-seeded fruits can be appropriately macerated in large pails or buckets, but the pulp of some species still clings to the seeds. If the macerated fruit is simply left to sit for a few days, fermentation will take place, thus releasing the pulp from the seeds. Fermentation produces heat, which must be dissipated by occasional stirring to prevent loss of seed viability. The pulp and fruit are placed in a slightly tilted container that is overflowing with water. As the contents of the container are agitated, the pulp and empty seeds float out of the container with the water, leaving sound seed. The flotation technique is adaptable to large or small batches of seed.

There are seed cleaners available that pulp the flesh and clean the seed in one operation. Similar to a large blender, the machine consists of a plate spinning at the bottom of a seed hopper. The adjustable flanged plate, which can be rotated at various speeds, is set to leave an opening slightly smaller than the size of the seed to be cleaned. The action of the fruit against the plate and adjacent fruit removes the flesh, which is washed out of the machine through the clearance around the plate by a stream of water, leaving clean seed in the hopper. This seed cleaner performs well except for species with very small seeds. The Dybvig machine is particularly suited to stone fruits but it can also serve to macerate fleshy fruit such as apples, following which flotation can be used to separate the pulp from the seed.

Small-seeded fleshy fruit can be cleaned with an electric blender. The uncleaned seed and water are put into the blender container and are macerated by the use of short, successive on-off cycles. The short macerating cycles help to minimize injury to the seeds, and the sharp blades can be wrapped with rubber or masking tape. When the fruit is macerated, the pulp and seeds can be easily separated by flotation.

Storage

Seeds are complete living organisms, and as such they must be stored to preserve viability. Seeds of different species vary in the length of time they remain viable in storage. Oak and Ohio buckeye seeds do not usually remain viable for more than a year; others, like caragana, can be stored for more than 30 years without much loss of viability. The longest period of time that a seed can be stored is not known for most nursery items, nor are the best storage conditions. A good general rule is to obtain a fresh seed supply every year or as often as good seed crops are available. The

quality of stored seed is only as good as the initial quality of the seed at time of storage. The appropriate moisture content of stored seed varies for each type of seed, and where known, it is given in this publication in the section on specific propagation methods for woody plants.

The three most important physical factors in seed storage are temperature, relative humidity, and oxygen. Seeds are usually stored at room temperature (21°C), refrigerator temperature (5°C), or freezer temperature (–20°C). Dry seeds have low physiological activity and can therefore be stored successfully over a wide temperature range. For dry seeds, relative humidity must be kept low, either by dehumidifying the entire storage area or by storing seeds in sealed containers. The duration of storage can often be extended by reducing the oxygen content, which can easily be accomplished by storing the seed in sealed containers.

Seeds that require high moisture content cannot tolerate subfreezing temperatures but can be kept well at temperatures just above freezing. Deterioration increases quickly as the temperature is raised above 5°C, because the respiration rate is increased. Higher respiration of moist seed requires adequate oxygen, and hence the storage container must allow oxygen exchange. Polyethylene bags that are from 4 to 10 mils thick are suitable. However, bags with less than 4-mil thickness do not provide adequate moisture control, and those with more than 10-mil thickness do not allow enough air exchange.

Pregermination treatments

Seeds of nursery species that do not germinate when they ripen, even when they are exposed to optimal environmental conditions of temperature, moisture, aeration, and light, are said to be dormant. Dormancy is most often associated with seeds that ripen in the fall; it is a protective mechanism that prevents newly germinated seedlings from being destroyed by the cold of winter. However, a protective mechanism in nature can be detrimental in the nursery. Dormancy may result from hard seed coats or internal restrictions, or combinations of the two. Various pregermination treatments are used to overcome different types of dormancy.

Scarification is the process of etching the seed coat to facilitate moisture uptake and gas exchange, two factors essential to seed germination. For acid scarification, place a batch of seeds into concentrated sulfuric acid (technical grade) so that the seeds are covered. The mixture turns black because of the oxidation of the seed coat. Stir the mixture occasionally to ensure uniform scarification and to avoid overheating. The process usually takes about 30 minutes but can vary considerably according to the kind of seed. After scarification is complete, remove the seeds from the acid and rinse them thoroughly with water. Several precautions are essential. Never leave the seeds in the acid longer than specified because this may result in damage to the embryo. Do not let

sulfuric acid touch your skin or your clothing. Never add water to concentrated acid because excessive heat and splattering will result.

Mechanical scarification is any process of mechanically altering the seed covering to make it permeable to water and gases. Rubbing the seeds between layers of sandpaper is one simple method that is useful for small amounts of seed. For large-scale operations, seeds may be combined with coarse sand or gravel of a different size than the seed and tumbled in drums lined with sandpaper or in cement mixers. The optimal time for scarification can be determined by removing and soaking a sample of seeds to observe swelling with the naked eye or, if you prefer, with a hand lens. The seed coats should be dull but not so deeply pitted or cracked to expose the inner parts of the seed.

Cool stratification at 5°C (refrigerator temperature) is necessary before the seeds of many species of woody trees and shrubs can germinate. It permits physiological changes within the embryo to occur in preparation for germination. Place the seeds in a medium that holds moisture, provides aeration, and contains no toxic substances. Many media can be used but the most common mixture consists of peat moss and sand in equal parts. The medium should be moist but not so wet that water can be squeezed out. Mix the seeds with 10–30 times their volume of the medium and put them into boxes or polyethylene bags at 5°C. Start stratification treatments at the proper time so that they can terminate at the expected date of sowing.

Warm stratification at 21°C (room temperature) is required for a few nursery plants; it usually precedes cool stratification. It promotes microbial degradation of hard seed coats in such species as cotoneaster and hawthorn and it promotes embryo development in such species as black ash, which has an immature embryo at the time of seed ripening. Seeds are prepared for warm stratification in the same way as they are for cool stratification. The only outward difference between the two processes is the temperature at which the seeds are stored.

Sowing

Seedbed preparation is critical to the successful establishment of a uniform stand of seedlings (Fig. 1). The site should have a well-drained, medium-textured soil. To facilitate drainage, raise the bed by furrowing or, if needed, by adding a soil amendment such as sand or peat moss. When you have prepared the seedbed in texture and layout, take measures to control weeds. Weeds are always a major problem in seed propagation, and therefore presowing fumigation should be considered. Fumigation reduces the need for labor-intensive hand weeding after sowing. See your local weed-control guide for specific fumigation recommendations.

Successful establishment of seedlings is dependent upon the sowing operation. The depth of sowing is important and is determined by the size

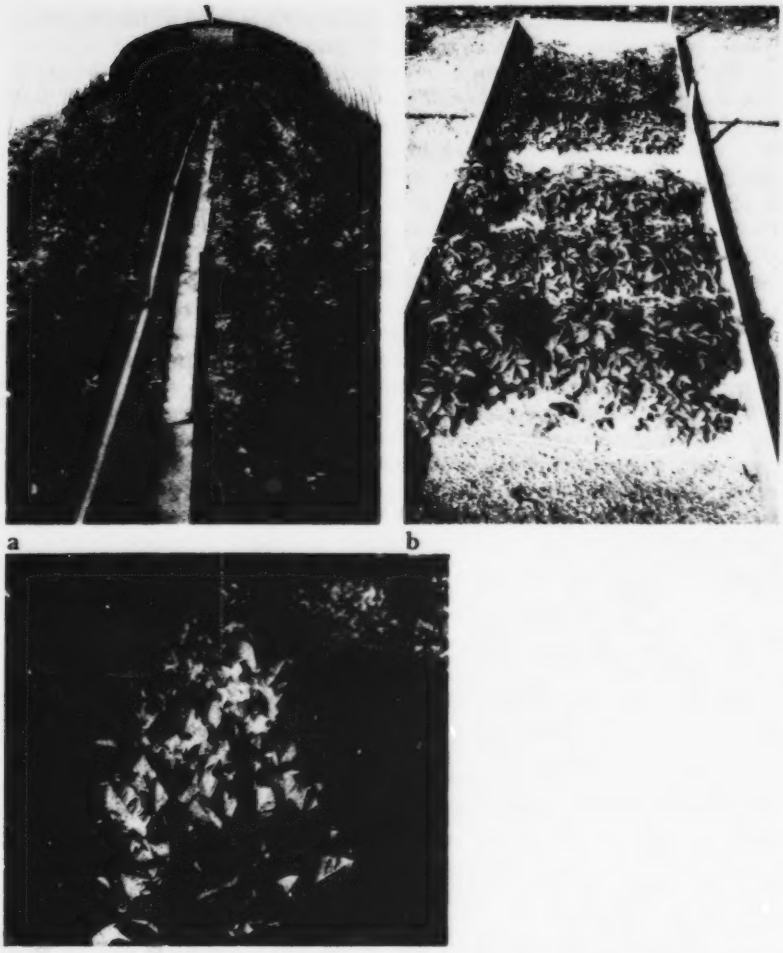


FIG. 1 Three methods for producing seedlings: (*a*) enclosed Quonset — ideal for seedlings such as birch, which are difficult to propagate outdoors; (*b*) seed frames — suitable for providing close control of conditions outdoors; (*c*) field rows — adequate for easily grown seedlings and adaptable to mechanized production.

of the seed and the time of year. Place large seeds deeper in the bed than small ones. If prompt germination is expected, sow the seed three or four times deeper than its diameter. Sow fall-sown seed, which is not expected to germinate until spring, slightly deeper than spring-sown seed. Pack the seedbed firmly and cover it with a thin layer of sand. The firm packing

ensures good seed contact with the moist soil; the layer of sand or other mulch prevents a hard crust from forming on the soil surface.

Fall- or summer-sown seed is exposed to the elements between the time of sowing and germination. The seed's greatest requirement is to be maintained uniformly moist throughout this period, and therefore irrigation may be necessary if there is low rainfall. A straw, sawdust, or sand mulch that is free of weed seeds helps to conserve moisture and prevents crusting of the soil surface, particularly with fall-sown crops. Fall-sown seeds need protection against predation by rodents. Rodent bait may be embedded into paraffin in Styrofoam cups and distributed throughout the seeded area.

Vegetative propagation

Uniformity of plants is the objective of vegetative, or asexual, propagation. Although many new plants may be propagated from one stock plant, they are genetically identical to the original plant. Uniformity is possible because all clones have an identical genetic makeup. This characteristic distinguishes plants propagated vegetatively from those that are grown from seed. In vegetative propagation, roots, stems, buds, leaves, and modified storage structures are used to form new plants. There are many methods of vegetative propagation, including budding, grafting, various kinds of cuttings, layering, stooling, and dividing special structures. The type of propagation applicable to various ornamental plants is described in later sections.

Budding and grafting

Budding and grafting are used to attach the bud (budding) or the scion (grafting) of a desirable cultivar to a rootstock. The bud (in budding) or the scion (in grafting) forms the aboveground part of the tree that is being propagated and retains exactly the same characteristics of the tree from which it was taken. The rootstock supplies the roots on which the bud or scion grows, and in the case of a seedling rootstock, the root may contribute a small measure of variability to the budded or grafted tree.

The budding or grafting operation is similar to an organ transplant. It requires care, cleanliness, proper timing, compatibility of scion and rootstock, and complete coverage of the wounded area by waxing or by tightly wrapping with rubber ties. The various techniques of budding and grafting are presented graphically in Agriculture Canada Publication 1289, *Fruit tree propagation*. The techniques for budding or grafting fruit trees are similar to those used for other nursery species.

Summer budding in late July and early August is the type most commonly used in North America. With T-budding, the growth of the

rootstock may be completed for the year, but the bark must slip freely from the wood. The bud is well developed and dormant at this time. The union between bud and stock occurs within 2 weeks but the bud should not begin growing until spring. To avoid fall budbreak and to ensure a "good catch," a schedule should be followed for all nursery species to be budded. The recommended sequence throughout the budding season is as follows: plum, pear, maple, hawthorn, ash, mountain ash, saskatoon, apple, basswood, birch, and poplar.

Chip budding may be used to extend the summer budding season. Chip budding, which does not require the bark to slip freely, has been used successfully for most items that are normally T-budded. Research at Morden, Man., showed that bud take and whip growth were similar for elm, apple, and basswood when budded by either method.

On occasion, a nursery grower may spring bud such plants as plums and ash, but this procedure has not worked as well for apples. Collect the budwood while it is still dormant and store it in polyethylene bags in the refrigerator. Spring bud plants during the first flush of growth. The bud union takes place within 10 to 12 days, the rootstock is cut back, and growth occurs during the summer to produce a salable plant (Fig. 2). Maturity is often delayed in the fall as a result of a late start in spring growth. Immature plants may be injured during the winter.

Whip and tongue grafting is used in propagation, but it is less common than budding. It is generally done indoors in late winter or early spring. Scion wood may be collected as required or may be gathered in advance and stored in polyethylene bags in the refrigerator. Approach, or side, grafting is used for winter grafting of conifers.

Stem builders

Stem building has become a recommended orchard practice in northern apple-growing regions, where a hardy framework is required to withstand cold winters. The first step in building a hardy apple tree is to bud the stem-builder cultivar on a rootstock. This stem builder, which forms the trunk and main framework of the tree, is able to withstand severe winter weather without injury. Train the stem builder to a single trunk, with wide-angled branches spaced uniformly around the trunk to serve as a framework for the topworked cultivar. During the second or third years, bud the desirable fruit cultivar on the framework and grow it for another year in the nursery. Full details of the stem-building technique are given in Manitoba Department of Agriculture Publication 460, *Hardy stembuilders for prairie orchards*.

Stem-builder trees have several advantages over the straight rootstock-top cultivars. In addition to providing a hardy framework, the stem builder can induce hardiness and improved fruit color in the tender topworked cultivar. Strong, wide-angled branches can be used, resulting in less breakage and reduced maintenance. It is possible to bud several cultivars on one stem builder, thus creating a novel and yet very practical

FIG. 2 One-year budded whips of a black ash cultivar; seasonal growth is 2 m.

tree. Dwarf stem builders are more easily pruned, sprayed, and picked and are more suitable for small city lots. Dwarf stem-builder apple trees ('Columbia' rootstock, 'Nertchinsk' stem builder, and 'Goodland' top-worked) have proved productive for over 20 years at Morden, Man., and have matured at about two-thirds the tree size of the more vigorous 'Anaros' stem builder.

Cuttings

Portions of stems, roots, or leaves from the stock plant can be induced to form the necessary parts of a new plant when they are placed under favorable environmental conditions. The use of cuttings is the most common method of propagating ornamental trees and shrubs. For species that can be propagated from this method, numerous plants can be

produced from a few stock plants in a limited space. There are several types of cuttings classified according to the plant part and its maturity (Fig. 3).

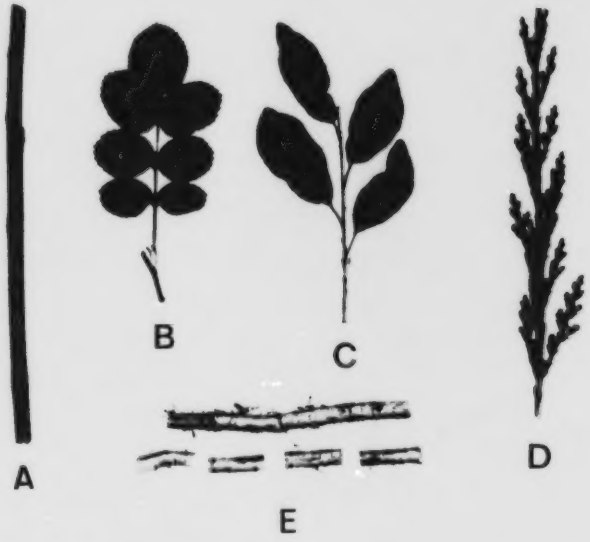


FIG. 3 Various kinds of cuttings including: (*a*) hardwood cutting of golden willow; (*b*) leaf-bud cutting of 'Morden Cardinette' rose; (*c*) softwood cutting of plum; (*d*) evergreen stem cutting of 'Prince of Wales' juniper; and (*e*) root cuttings of 'Tower' poplar.

Deciduous hardwood stem cuttings

This is the easiest and least expensive method of vegetative propagation. Cuttings are prepared during the fall or early spring from the current season's growth. Mature stems are cut into pieces 15–20 cm long, each containing at least two nodes. Cuttings prepared in the fall are not exposed to the dehydrating winds of winter and do not suffer winter damage occasionally associated with cuttings collected in the spring. They should be stored at 1–5°C in polyethylene bags. Precondition the cuttings in moist peat at 10–15°C for 2 weeks before spring planting, to encourage root initiation. Cuttings planted directly into the field under irrigation will quickly produce rooted plants. As an alternative to spring planting, fall planting of hardwood cuttings has been used successfully by several prairie nurseries. Place cuttings at an angle in the soil with only the top bud above the soil, to ensure good contact between the cutting and the soil. Take care to place the cuttings with the buds upward; it is easy to get the wrong orientation of a cutting.

Evergreen stem cuttings

Cuttings from coniferous trees are usually taken at the beginning of November and kept in a cool, moist place until mid-December, when they are propagated in the greenhouse. Remove the scales from the bottom 6 cm of the cutting. Dip the basal end into an 8000 ppm powdered formulation of indole-3-butyric acid (IBA), which is available as a prepared rooting hormone. Then place the cuttings into the propagation bed. The temperature in the greenhouse should be 16°C, whereas at the base of the cuttings in the propagation beds it should be kept at 21°C through the use of electrical heating cables. During the rooting process of 6 weeks to 3 months, only light, intermittent mist, or occasional surface watering is needed. Plant rooted evergreen cuttings into peat pots and maintain them in the greenhouse for lining into the nursery at the end of May.

If greenhouse facilities are not available, evergreen cuttings may be taken during May and June and placed in mist propagation units. When rooting has taken place in late August or early September, you should then transplant the cuttings directly into the nursery or into peat pots and store them over the winter in the cooler. You can greatly reduce losses of rooted evergreen cuttings by taking the extra precaution of potting them before transplanting them into the field. Winter propagation of evergreen cuttings is usually more successful than summer propagation.

Softwood and leaf-bud cuttings

Prepare softwood cuttings early in the growing season from the new growing stems of woody or herbaceous plants. In the prairie region, softwood cuttings are usually taken in mid-June. The size of a cutting can vary from 5 cm to 20 cm, depending on the species and growing conditions. The cutting usually includes more than two nodes, and the foliage is removed from the lower portion of the cutting, which is then inserted into the rooting medium. Dip woody cuttings into 3000 ppm IBA and herbaceous cuttings into 1000 ppm IBA before you place them under mist.

Leaf-bud cuttings consist of a leaf, stem piece, and axillary bud. The stem piece creates new roots and the bud grows to form the shoot. Handle leaf-bud cuttings in the same manner as softwood cuttings. They are useful for a number of nursery items, such as Parkland roses and hydrangeas, in which vegetative growth is limited.

Place cuttings into a rooting medium, such as coarse sand and perlite or peat moss and perlite, that will provide good aeration and internal drainage. Succulent tissues may become diseased if there is excessive moisture, and wilting of the foliage will occur if moisture is inadequate. Keep the foliage turgid by intermittently applying a light mist. Install misting nozzles above the rooting bed and connect them to a timing device that controls the frequency and duration of each misting. Use the minimum amount of mist necessary to keep the foliage turgid. Gradually

decrease the amount of mist after roots begin to form, until it is eliminated. This prepares the cuttings for transplanting into small pots or for placing them directly into an intensive-care nursery.

Overwintering cuttings during the first winter sometimes presents a problem on the prairies, regardless of whether the cuttings have been transplanted to the field or stored indoors. The basic cause of poor overwintering is a lack of root development and vigor during the season of establishment. To ensure vigorous plant growth, fertilize the root zone with a weekly application of 20–20–20 fertilizer at 2000 ppm (2 g/L), starting as soon as root initials are formed and continuing throughout the growing season. Preparing the cuttings early in the summer, thereby allowing time for their establishment before winter, also helps the plants to overwinter successfully. Rooting the cuttings of some species directly into containers reduces the amount of transplant shock upon outplanting (Fig. 4).

Root cuttings

Take root cuttings from well-developed roots during the dormant season. Prepare 2–8 cm cuttings from normal pruning that occurs before shipping. If you take cuttings in the fall, they may be stored in moist peat moss at 5°C. A warm pretreatment of up to 2 weeks in moist peat moss can be beneficial before planting root cuttings in the greenhouse or outdoors under irrigation. Etiolated softwood cutting sprouts from root cuttings can be used to propagate aspen poplars and saskatoons, which root poorly from conventional softwood cuttings.

Layering

Layering is a form of vegetative propagation by which roots develop on a stem while they are still attached to the stock plants. When the rooted stem is detached it becomes a new plant and survives on its own roots. Layering can result in 30–40 new plants from each stock plant. Stock plants should be growing on their own roots. Cut back the plants close to the ground in early spring before the buds break.The strong branches that grow during the first summer will be ready for layering the following spring. Press firmly into loose soil 8–10 straight branches per plant, using U-shaped pieces of wire to pin the branches. Cover the branches lightly with soil. When the covered buds develop new shoots 6–8 cm high, place additional soil over the branch. Repeat the process several times until a total of 14–16 cm of the new shoots have been covered. Never put more soil around the base than half the height of the new shoots. The following spring carefully remove the soil from around the base, sever the newly rooted shoots from the stock plant, and transplant into nursery rows. Some pruning on the newly rooted plants is recommended. These plants should be of marketable size by fall.

FIG. 4 Softwood cuttings rooted in a book-type container and prepared for transplanting with root system intact.

Crown divisions

The crown of a plant is the part from which new shoots develop. Numerous shoots are produced each year by herbaceous perennials and woody shrubs. The crown broadens with this type of growth, and every few years during the dormant season the crown can be divided into new plants. Each division contains a shoot, a piece of the crown, and some roots. Each division should be treated as a new plant and lined out in the field in spring. This method of propagation is simple and reliable; its limitation is that relatively few plants can be grown from each stock plant. Crown division has been used successfully to propagate saskatoon (*Amelanchier* cultivars) and perennials.

Special structures

Special structures are modified plant parts, such as bulbs, corms, tubers, and tuberous roots, that contain food reserves. They are found on herbaceous perennials and are often the principal means of propagating them. The use of these structures is described in the section on propagation of perennials.

Specific propagation methods for woody nursery stock

The approximate date for collecting seeds is given for each species.

Abies Fir	*A. balsamea* (L.) Mill. (balsam fir)	early September
	A. lasiocarpa (Hook.) Nutt. (alpine fir)	early September
	A. sibirica Ledeb. (Siberian fir)	early September

Firs are usually grown from seed. Collect cones before they dehisce naturally and allow them to disintegrate by air-drying at 25–30°C for 3 weeks. Seed extracted from the cone has a wing attached, which should be removed with care so as not to damage the fragile seed. Seed may be stored in sealed containers for several years at 5°C. In nursery practice, the seed may be sown soon after extraction. If you store the seed, stratify it at 5°C for 2 or 3 months before sowing it. The dwarf *A. balsamea* 'Nana' (Nels.) Carr. is propagated by winter grafting.

Acanthopanax	*A. sessiliflorus* (Rupr. & Maxim. ex Maxim.) Seem.	late September

Store cleaned seed at 5°C and sow it in early July. Germination can be expected the following spring. Experience with fall sowing at Morden is limited.

Acer Maple	*A. ginnala* Maxim. (Amur maple)	mid-September
	A. negundo L. (Manitoba maple, box-elder)	mid-September
	A. rubrum L. (red maple, swamp maple)	early June
	A. saccharinum L. (silver maple)	early June
	A. saccharum Marsh. (sugar maple, hard maple)	mid-September

Maples are currently propagated in the prairies primarily from seed. The Morden 5507 seed strain of Amur maple is outstanding for its fall coloration. Grow hardy strains of red, silver, and sugar maples only from the northern-limit sources of these three native species. The moisture content at collection time of red and silver maple must be maintained throughout storage, whereas the storage requirements for the other species are not so exacting.

Maple seed is usually sown as soon as it is collected. Provide well-mulched seedbeds and some shade during seedling establishment. The fall-ripening seeds can be expected to germinate in the first spring. Freshly collected red and silver maple seeds generally germinate promptly following early summer planting.

Seedless selections of Manitoba maple have given more than 80% bud take on seedlings of this species. Hardy silver and red maple selections have been successfully budded on silver maple seedlings. In a single test, buds of silver maple, Tatarian maple, and Amur maple did not grow on rootstock of Manitoba maple.

Softwood cuttings of select Amur maple have been rooted by mist propagation, with moderate success.

Aesculus — *A. glabra* Willd. (Ohio buckeye) — late September

The best germination is obtained from fall sowing, although seeds may be stored moist in polyethylene bags at 1°C over the winter and sown in the spring. Moist stratification of stored seed for 1–3 months at 5°C may be necessary if the moisture content of the seed is low. Sow the seeds 5–7 cm deep in a well-drained seedbed and protect them from rodents.

Amelanchier — *A. alnifolia* Nutt. (saskatoon) — early July

Seedlings of improved cultivars are grown in nursery practice. Clean the seeds and store them in polyethylene bags for up to 1 or 2 years at 5°C. Fresh seed is usually sown in early August but it can also be sown later, in the fall. The Alberta Provincial Tree Nursery has achieved good results by sowing freshly collected macerated fruit. Mulch the seedbed and keep it moist until germination the following spring. Alternatively, seed may be stratified at 5°C for 3–4 months over the winter and sown in the spring. Some shade is beneficial during the first growing season.

Saskatoon cultivars, such as 'Honeywood,' 'Smoky,' 'Success,' and 'Thiessen,' must be propagated vegetatively. Cultivars that sucker can be propagated by removing the suckers during the dormant season and planting them in the field. Many new plants can be obtained from one large stock plant by dividing them in this way. Saskatoon cultivars are also propagated by budding on rootstocks of hedge cotoneaster. Budded plants should be planted deeply to avoid rootstock suckering and to develop plants with their own roots. Saskatoon cultivars have been successfully budded on American mountain ash, showy mountain ash, and

Greene's mountain ash at Morden, but growth has been only fair and rootstock suckering has been severe.

Root cuttings can be used to produce plants. In addition, etiolated softwood cuttings from these root cuttings can be rooted under mist. Summer propagation from softwood cuttings has given fair-to-moderate success with several selections at Morden.

Amorpha	*A. canescens* Pursh (leadplant)	early September
	A. fruticosa L. (common false indigo)	late August

Seeds can be stored well for several years without requiring precise storage conditions. Impermeable seed coats when the seed is mature cause some restriction to germination, which can be overcome by fall sowing or by scarifying in concentrated sulfuric acid for 15–30 minutes.

Arctostaphylos	*A. uva-ursi* (L.) K. Spreng. (bearberry)	early August

Bearberry is generally propagated by seed that can be stored well. For prompt germination, scarify the seed in concentrated sulfuric acid for 3–6 hours and then stratify it at 21°C for 2 months and at 5°C for an additional 2 months before sowing it in the spring.

Betula Birch	*B. occidentalis* Hook. (water birch)	September
	B. papyrifera Marsh. (paper birch, canoe birch)	September
	B. pendula Roth (European white birch)	September

Viability of stored birch seed is highly dependent upon storage conditions. Store seed dry at 5°C in sealed containers for not longer than 2 years. Seed that is sown outdoors in June will germinate promptly under optimum conditions. Birch seed is small and needs light to germinate, and therefore it must be covered with only a thin layer of sand. Keep the seed both moist and exposed to the light during germination. The best results have been obtained by sowing it in flats or containers in the greenhouse in February and March, followed by transplanting the seedlings to frames in late May. Light shade improves seedling growth during the first 2 or 3 months.

'Tristis' and 'Youngii,' cultivars of European white birch, are budded on either paper birch or on seedlings of their own species, with sporadic results on the prairies. Budding as late as possible in the season results in the best bud take. Grafting during the dormant season can be successful.

Caragana	*C. arborescens* Lam. (caragana, Siberian peashrub)	mid-August
	C. pygmaea (L.) DC. (pygmy caragana)	late July

Pick caragana seed before it disperses naturally, store it at 5°C, and sow it in late fall or in the spring. Seed sown at maturity will germinate but will not overwinter well.

C. frutex (L.) K. Koch 'Globosa' (globe caragana) may be propagated from softwood cuttings or crown divisions.

C. arborescens 'Lorbergii,' a fine-leaved form, and *C. arborescens* 'Sutherland,' a pyramidal form, may be propagated from hardwood or softwood cuttings. Softwood cuttings of caragana benefit from reduced mist; hardwood cuttings generally produce poor field stands and are therefore started in greenhouse beds.

The weeping cultivars of caragana, 'Pendula' and 'Walker,' are rooted from softwood cuttings or hardwood cuttings when they are intended to be grown as ground covers, or they are grafted to a standard to produce small weeping shrubs. *C. arborescens* 'Sutherland' is the recommended standard because there is little suckering.

Celastrus	*C. scandens* L. (bittersweet)	late September

Seeds of bittersweet appear to have only a simple dormancy, which is overcome naturally by prompt fall sowing or by stratification at 5°C for 3 months, followed by spring sowing.

Celtis	*C. occidentalis* L. (common hackberry)	early October

Hackberry fruit, which need not be cleaned, can be stored dry in sealed containers at 5°C for several years. Fall-sown hackberry seed germinates well in the first spring; spring-sown seed requires a 3-month cool stratification. The 'Delta' seed strain is an improved strain selected for hardiness.

Bud take of hackberry selections on hackberry rootstock has ranged sporadically from 10% to 50% in 3 years of testing.

Clematis	*C. macropetala* Ledeb. (big petal clematis)	late September
	C. tangutica (Maxim.) Korsh. (golden clematis)	early October

Seed can be sown in the fall or stratified at 5°C for 3 months and sown in the spring. Clematis cultivars are propagated by softwood cuttings under mist.

Cornus Dogwood	*C. alba* L. (Tatarian dogwood)	late July
	C. alternifolia L. f. (pagoda dogwood)	mid-August
	C. racemosa Lam. (gray dogwood)	mid-August
	C. sericea L. (red-osier dogwood)	July–September

Clean, air-dried seeds can be stored for up to 4 years in sealed containers at 5°C without loss of viability.

Tatarian, gray, and pagoda dogwood often germinate the following spring when freshly collected and cleaned seeds are sown as soon as they are collected but no later than 1 September. Stored seed that is sown in early July germinates the following spring; seed that is stratified at 21°C for 4 months, and then at 5°C for 3 to 4 months, germinates promptly following spring sowing. Red-osier dogwood seed is different: seed that is sown from September to late October or is stratified at 5°C for 3 months and sown in the spring will produce good stands.

Several cultivars of Tatarian, red-osier, and Siberian dogwood are commonly grown. They are propagated either as hardwood or softwood cuttings under mist during winter or summer, respectively.

Corylus	*C. americana* Marsh. (American hazel)	September

Sow seeds soon after they are collected and protect them from rodents. It is possible to store husked seed in sealed containers for at least a year.

Cotoneaster	*C. integerrimus* Medic. (European cotoneaster)	September
	C. lucida Schlechtend. (hedge cotoneaster)	September
	C. melanocarpus Lodd. var. *laxiflorus* (Jacq. ex Lindl.) C.K. Schneid. (black-fruited cotoneaster)	September
	C. submultiflora Popov. (red bead cotoneaster)	late August

Cotoneaster seed is surrounded by a hard endocarp and contains a dormant embryo. Germination is often poor. Collecting the fruit at an early stage of ripening in late August and sowing it promptly produces good germination the following spring. A second method is to store the seed until early July, sow it, and wait for germination the following spring. You can also pretreat the seed with concentrated sulfuric acid for 30

minutes to aid the softening of the endocarp. Following acid scarification, stratify the seed at 21°C for 2–3 months and then at 5°C for 3 months, in preparation for spring sowing. In one test, seed that was stratified for 3 months at 21°C, followed by 4 months at 5°C, germinated promptly after spring sowing. Sow seed 3 or 4 mm deep, to produce the best germination.

Crataegus Hawthorn	*C. arnoldiana* Sarg. (Arnold hawthorn)	late September
	C. chlorosarca Maxim. (blackfruit hawthorn)	late September
	C. mollis (Torr. & A. Gray) Scheele (downy hawthorn)	late September
	C. rivularis Nutt. (river hawthorn)	late September

Cleaned, dried seed can be stored well at 5°C for 2–3 years. The percentage of nutlets containing sound seed may be low, because empty seeds do not float with the pulp during extraction. Germination of hawthorn seed is often poor because of a hard endocarp and a dormant embryo. In one study at Morden, seeds of Arnold hawthorn and blackfruit hawthorn were treated with sulfuric acid for 30 minutes and were sown immediately on 10 September. Thirty percent germination was recorded the following spring. The usual nursery practice is to store the seed until July, sow it, and wait for germination the following spring. Hawthorn seedlings soon develop a long taproot and they should not be kept in the seedbeds for more than a year.

Arnold hawthorn is widely compatible with other hawthorns and is recommended as the rootstock for named cultivars such as *Crataegus* × *mordenensis* Boom 'Snowbird' and 'Toba.' Other rootstocks, including blackfruit hawthorn, downy hawthorn, and river hawthorn, have been evaluated and found to be less satisfactory because of either incompatibility or poor root development.

Cytisus Broom	*C. austriacus* L. (Austrian broom)	August
	C. decumbens (Durande) Spach (prostrate broom)	August
	C. nigricans L. (spike broom)	August
	C. purpureus Scop. (purple broom)	August

Brooms are propagated either as hardwood or softwood cuttings under mist during the winter or summer, respectively.

Daphne	*D. cneorum* L. (garland daphne, rose daphne)	late August

For seed propagation, store seed in a sealed container until it is sown in early October or until it is stratified at 5°C for 4 months and sown in the spring. Daphne is usually propagated from softwood cuttings under mist.

Elaeagnus	*E. angustifolia* L. (Russian olive)	early October
	E. commutata Bernh. (silverberry)	late September

Sow seed soon after it is collected. In one test, seed that was sown as late as November 5 germinated 78% the following spring. Alternatively, seed can be stratified at 5°C for 2–3 months and sown in the spring.

Euonymus	*E. alatus* (Thunb.) Siebold (winged euonymus)	late September
	E. maackii Rupr. (Maack euonymus)	mid-September

For best results, seeds should have their arils removed and should be sown in the fall, before the seed has dried. Alternatively, seeds may be stored moist over the winter with their arils removed, stratified at 5°C for 3 months, and sown in the spring. Germination is often poor.

E. nanus Bieb. 'Turkestanicus' (Turkestan euonymus) is propagated by softwood cuttings under mist.

Fraxinus Ash	*F. mandshurica* Rupr. (Manchurian ash)	late September
	F. nigra Marsh. (black ash)	late September
	F. pennsylvanica Marsh. (green ash, red ash)	late September

Ash seed can be stored in polyethylene bags at 5°C for several years without appreciable loss of viability.

Green ash seed is usually sown soon after it is collected or it can be stratified at 5°C for 3 months and sown in the spring.

Seeds of black ash and Manchurian ash have embryos that are both immature and dormant, and that require warm stratification until the embryos elongate to the full length of the seed (about 3–4 months), followed by cool stratification for 4 months. Pregermination treatments are given over the winter before spring sowing. Alternatively, seed that is stored and sown in July will germinate the following spring. In one test with black ash at Morden, seed that was collected at the mature green stage during the first week of September and sown immediately germinated the following spring.

Selections and cultivars of the three recommended species are successfully propagated on the rootstock of green ash. The percentage of

bud take varies from year to year, and stands of 80–95% are common. Black ash can serve as a second choice for rootstock, at least for cultivars of its own species.

Genista Woodwaxen	*G. sagittalis* L. (sword leaf woodwaxen)	September
	G. tinctoria L. (dyer's greenweed, common woodwaxen)	late August

Woodwaxens can be grown either from seed or softwood cuttings. There are no dormancy problems. Spring sowing usually results in prompt germination.

Halimodendron	*H. halodendron* (Pall.) Voss (salttree)	late September

Seed should be sown soon after it is collected, because it is reported to deteriorate quickly in storage.

Hippophae	*H. rhamnoides* L. (common sea-buckthorn)	early September

Seeds of sea-buckthorn can be sown in the fall or stored, stratified at 5°C for 3 months, and sown in the spring.

Juglans Walnut	*J. cinerea* L. (butternut)	late September
	J. mandshurica Maxim. (Manchurian walnut)	late September
	J. nigra L. (black walnut)	early October

Seeds can be stored in polyethylene bags at 5°C for a year or more. Fall sowing or stratification at 5°C for 3 months, followed by spring sowing, is recommended. Protect against rodents, especially when you are sowing in the fall.

Juniperus Juniper	*J. chinensis* L. (Chinese juniper)	September
	J. communis L. (common juniper)	early September
	J. horizontalis Moench (creeping juniper)	September
	J. sabina L. (savin juniper)	September
	J. scopulorum Sarg. (Rocky Mountain juniper)	early October

Juniper seed can be stored well for many years. Its hard seed coat and dormant embryo result in a double delay to germination. The seed

requires stratification at 21°C for 3½ months, followed by stratification at 5°C for 3½ months. After stratification, sow the seed in the spring. It is important to note, however, that junipers used for ornamental horticulture are rarely grown from seed.

Cultivars are propagated during the winter either by evergreen cuttings or grafting. Cultivars of the following species root from cuttings with decreasing ease: creeping juniper, Chinese juniper, savin juniper, common juniper, and Rocky Mountain juniper. Rocky Mountain juniper cultivars that root poorly, such as 'Medora' and 'Grizzly Bear', are usually propagated by winter grafting on Hetz rootstock.

Larix Larch	*L. laricina* (Du Roi) K. Koch (tamarack, American larch)	early September
	L. sibirica Ledeb. (Siberian larch)	early to mid-September

Larch seed can be stored well for several years at 6–8% moisture content in sealed containers. No pregermination treatments are required. Seed can be sown in the spring or fall.

Lonicera Honeysuckle	*L. caerulea* L. *edulis* Regel (sweetberry honeysuckle)	late June
	L. maackii (Rupr.) Maxim. (Amur honeysuckle)	late September
	L. maximowiczii (Rupr.) Maxim. var. *sachalinensis* Friedr. Schmidt (Sakhalin honeysuckle)	late August
	L. tatarica L. (Tatarian honeysuckle)	late July

Honeysuckle seed tends to lose viability rather quickly, unless it is stored at 5°C in sealed containers. Cleaned seed or whole berries are best sown after collection. Alternatively, the seed may be stratified at 5°C for 3½ months and sown in the spring.

Cultivars of the above species, *L. xylosteum* L. 'Nana' (dwarf fly honeysuckle), and *L. spinosa* Jacquem. ex Walp. var. *alberti* (Regel) Rehd. (Albert thorn honeysuckle) are propagated by softwood cuttings. The more vigorous honeysuckles, such as the Tatarian and Amur types, can be propagated from hardwood cuttings during the spring under irrigated-field conditions.

Malus Apple	*M.* 'Columbia,' 'Bedford,' and 'Dolgo'	late September

Prairie apple rootstocks are grown from seed of *M.* 'Columbia,' 'Bedford,' and 'Dolgo'. The fruit is ready to pick when the seed coat turns brown. Seed is best sown soon after it is collected. Alternatively, if seed is stored over the winter, it should be stratified for 2 months before spring

sowing. Cleaned apple seed can be stored in sealed containers at 5°C for 2 years or more.

Cultivars of rosybloom flowering crab apples, crab apples, apple crabs, and apples are budded with excellent results on seedling rootstocks. Hardy dwarfing clonal rootstocks are not available for the prairie region. Hardy stem-builder cultivars, such as *M.* 'Nertchinsk' (dwarfing) and 'Kerr' (semidwarfing), are recommended for improving the adaptability of apples to cold regions (see section entitled "Stem builders").

Ostrya — *O. virginiana* (Mill.) K. Koch (ironwood, American hop hornbeam) — early September

The seed is ready to collect when the strobiles are pale greenish brown. Seed should be stratified at 21°C for 2 months and at 5°C for 4 months, followed by sowing in early spring. Alternatively, seed that is stored until it is sown in July will germinate the following spring.

An improved selection of ironwood yielded a 50% stand of whips when T-budded on ironwood seedlings in a 1-year test at Morden.

Parthenocissus — *P. quinquefolia* (L.) Planch. (Virginia creeper) — late September

Virginia creeper seed must be removed from the berries with care so as not to damage the soft seed. Cleaned seed can be sown soon after it is collected or it can be stored in polyethylene bags at 5°C, stratified at 5°C for 2 months, and then sown in the spring.

Paxistima

P. canbyi A. Gray (Canby pachystima) is usually propagated by fall divisions or by summer softwood cuttings.

Phellodendron — *P. amurense* Rupr. (Amur cork tree) — late September

Seeds of the Amur cork tree should be sown in the fall or stratified at 5°C for 3 months and sown in the spring.

An improved selection of Amur cork tree gave a 40% stand of whips from T-budding on seedlings of its own species in a 1-year test at Morden.

Philadelphus — *P. lewisii* Pursh (Lewis mock orange) — mid-September

Mock orange seed is very small and should be germinated in flats in the greenhouse. It requires no pregermination treatments but it does require light during germination. Mock orange is not propagated commercially by seed.

Cultivars such as *P.* 'Audrey' and 'Galahad' and *P. lewisii* Pursh 'Waterton' are usually propagated by softwood cuttings under mist. With

frequent, light irrigation, mock orange can be propagated from hardwood cuttings in the field, or hardwood cuttings can be rooted during the winter and lined out in the field in spring.

Physocarpus	*P. opulifolius* (L.) Maxim. (common ninebark)	late September

Ninebark seeds require stratification at 5°C and spring sowing, according to a report from the Alberta Provincial Tree Nursery.

The cultivars *P. opulifolius* (L.) Maxim. 'Luteus' (goldleaf ninebark) and compact 'Darts Gold' are propagated from softwood or hardwood cuttings under mist.

Picea Spruce	*P. abies* (L.) Karst. (Norway spruce)	September
	P. glauca (Moench) Voss (white spruce)	September
	P. pungens Engelm. (Colorado spruce)	mid-September

Collect spruce cones at maturity to avoid natural seed dispersal. Seed may be shaken or tumbled from the cone following a short period of air-drying. Once extracted, seed can be stored in sealed containers at 5°C for 5 years or longer without loss of viability.

Seed should be spring sown into a firm seedbed at a depth of 6–8 mm. The seeds require some light during germination, which necessitates sowing at the required depth. Some shade and good fertility during the first year and undercutting at the end of the first year will facilitate good seedling development.

Grafting is used to propagate the blue clones, such as *P. pungens* 'Koster,' 'Hoopsii,' 'Moerheimii,' and 'Morden,' and the dwarf clones, such as *P. pungens* 'Globosa' and 'Montgomery' and *P. abies* 'Nidiformis.' The last cultivar is also grown from cuttings.

Pinus Pine	*P. cembra* L. (Swiss stone pine)	early September
	P. mugo Turra (mountain pine, Mugo pine)	late September
	P. ponderosa Laws. (ponderosa pine)	late September
	P. resinosa Ait. (red pine)	late September
	P. sylvestris L. (Scots pine)	late September

Collect pine cones at maturity; seed can be extracted after a period of air-drying. Freshly extracted seed can be stored in sealed containers at 5°C for many years. Seed dormancy of Swiss stone pine can be overcome

by stratification at 21°C for 1 month and then at 5°C for 3 months. Recently collected seed of the other species germinates without pretreatment when it is sown in the fall or spring. Seed that is stored for more than a year benefits from 1–2 months of stratification at 5°C .

Populus — All species — May–June
Poplar

Native aspens can be propagated from seed. Collect catkins just before dehiscence and air-dry them to facilitate seed extraction. Seed is best sown soon after collection, although it may be dried to 5–8% moisture and stored in sealed containers at –20°C for a year or longer. Poplar seed is small and should be sown shallowly in flats in the greenhouse. Seedlings are extremely susceptible to desiccation and to damping-off.

Hardwood cuttings are used for propagation of most poplars, except aspens and European white poplars. Either fall or spring planting is reliable for *P. jackii* Sarg. 'Northwest' (Northwest poplar), *P. deltoides* Bartr. ex Marsh. (cottonwood), and *P.* 'Brooks No. 6' (Brooks No. 6 poplar).

P. ×*canescens* (Ait.) Sm. 'Tower' (Tower poplar) is readily propagated from pencil-thick root cuttings that are 2 cm long. Root cuttings should be pretreated in moist peat moss in polyethylene bags for 2 weeks at 20°C before potting. Under mist, softwood cuttings also root readily but hardwood cuttings root only moderately well.

P. tremula L. 'Erecta' (Swedish columnar aspen) is difficult to root from softwood or hardwood cuttings but can be propagated by budding or grafting. Brooks No. 6 poplar is the recommended rootstock; *P. tremuloides* Michx. (aspen poplar, trembling aspen) is compatible but it may sucker. Scions of Swedish columnar aspen have been grafted directly to unrooted hardwood cuttings of Brooks No. 6 poplar and lined out in the field to permit simultaneous rooting of understock and callusing of scions. Alternatively, etiolated softwood cuttings from root cuttings will root under mist. The use of root cuttings as outlined above for 'Tower' poplar has been moderately successful.

Potentilla

Softwood cuttings of all cultivars of *P. fruticosa* L. root readily under mist. Hardwood cuttings under mist have been used for winter propagation.

Prinsepia — *P. sinensis* (D. Oliver) D. Oliver ex Bean (cherry prinsepia) — late August

Prinsepia seed responds to a rather unusual stratification treatment of 2 months at 5°C followed by 2½ months at 21°C. Seed that is stratified in this way and sown in the spring germinates soon after sowing. Fall-sown seed generally germinates in August of the following year.

Prunus	*P. americana* Marsh. (American plum)	August–early September
	P. armeniaca L. var. *mandshurica* Maxim. (Manchurian apricot)	late July–early August
	P. besseyi L. H. Bailey (western sand cherry)	August
	P. ×*dropmoreana*	late July–early August
	P. fruticosa Pall. (Mongolian cherry, European ground cherry)	late July–early August
	P. nigra Ait. (Canada plum)	August–early September
	P. padus L. (May Day tree, European bird cherry)	late July
	P. pensylvanica L. f. (pin cherry, wild red cherry)	late July–early August
	P. serotina J.F. Ehrh. (black cherry)	late August–early September
	P. tenella Batsch (dwarf Russian almond)	late August
	P. triloba Lindl. (flowering almond)	late August
	P. tomentosa Thunb. (Nanking cherry)	late July–early August
	P. virginiana L. (red chokecherry, chokecherry)	late August–early September

Excessive drying of *Prunus* seed after removing the fruit may be detrimental to seed viability. Seed that is to be sown shortly after collection need not be dried at all. For storage, seed should be dry on the surface. Fall sowing, preferably before October, is recommended for all *Prunus* seed. Seed that matures early in the season can be collected, cleaned, and stored in polyethylene bags at 5°C until the desired sowing date. As an alternative to fall sowing, stratify the seed at 5°C for 4 months and sow it in the spring.

'Shubert' chokecherry (*P. virginiana* 'Shubert') and 'Dropmore' mayday (*P. padus* 'Dropmore') should be propagated on a uniform nonsuckering strain of *P. padus*, such as seedlings of the 'Dropmore' cultivar. Evaluation of Amur chokecherry and *P.* ×*dropmoreana* indicates only a poor to fair compatibility with *P. padus* 'Dropmore.'

The pin cherry cultivars 'Stockton' and 'Jumping Pound' have been propagated successfully on seedlings of either pin cherry or Amur chokecherry.

P. triloba 'Multiplex' and its hybrids with flowering almond (*P. pedunculata* (Pall.) Maxim.) are best budded on Nanking cherry.

Muckle plum (*P. nigrella* Cumming 'Muckle') should be budded on seedling plum rootstock.

To propagate good-quality fruit plums, seedlings of hardy plums ('Norther,' 'Bounty') are the first choice and seedlings of Nanking cherry are the second.

Pyrus Pear	*P. ussuriensis* Maxim. (Ussurian pear)	late September

Handle pear seed as you do apple seed. Sow seeds in late September. Good germination in the spring may be expected. If seed is stored over the winter, it requires stratification at 5°C for 3 months before sowing in the spring.

Seedlings of Ussurian pear are the first choice as rootstocks for fruit cultivars. Seedlings of hardy cultivars, such as 'Tait Dropmore' and 'Pioneer No. 3', are often used as rootstocks as well.

Quercus Oak	*Q. macrocarpa* Michx. (bur oak)	early September
	Q. mongolica Fisch. ex Turcz. Mongolian oak)	early September

Oak seed is usually sown in the fall soon after it is collected. Seedbeds should be mulched with leaves or straw held in place by a wire screen that protects them from rodents. Seed can be stored in polyethylene bags at 1°C for a year. If the seed is stored at 5°C, sprouting begins within 3 or 4 months; if it is stored at –2°C, some loss of viability occurs. Maintain the moisture content of the seed at collection time throughout storage.

Rhus Sumac	*R. glabra* L. (smooth sumac)	late September

Sumac seed can be stored in sealed containers at 5°C for 3 years or longer and is usually sown in the fall. Because the seed has a hard seed coat, which hinders germination, soaking it in boiling water for 2 or 3 minutes or scarifying it with sulfuric acid for 1 hour may prove beneficial, although these treatments have not been verified.

Ribes Currant	*R. alpinum* L. (alpine currant)	late July
	R. aureum Pursh (golden currant)	early July
	R. diacanthum Pall. (Siberian currant)	late July
	R. odoratum H. Wendl. (Buffalo currant, Missouri)	late July

Seed viability can be maintained for several years in sealed containers at 5°C. Seed that is collected in July is usually stored dry until mid-September and then sown. Alternatively, seeds can be stratified at 5°C for 3 months and sown in the spring. Most currants are propagated readily by softwood cuttings or by hardwood cuttings under mist.

Rosa All species late September
Rose

Commercial roses for the prairies are rarely propagated by seed; for breeding purposes rose seeds can be germinated after stratification at 21°C for 2 months, followed by stratification at 5°C for 3 months.

Many hardy roses, including all those of the Parkland series ('Assiniboine,' 'Cuthbert Grant,' 'Morden Amorette,' 'Morden Ruby,' 'Adelaide Hoodless,' 'Morden Cardinette,' and 'Morden Centennial'), are best propagated by leaf-bud cuttings.

Cultivars of *R. spinosissima* L. (Scotch rose, Burnet rose), such as 'Harison's Yellow,' 'Prairie Dawn,' and 'Hazeldean,' that are difficult to root can be propagated by stolon (underground stem) cuttings but not from true roots. Stolons can be dug from stock plants or pruned from marketable plants in the fall. They should be stored in moist peat moss at 5°C until dormancy is overcome in mid-February. Cuttings that are 7 cm long will sprout and grow actively when potted in the greenhouse. They can be transplanted outdoors in early May and dug as marketable plants in October.

Most improved tender roses have been budded on seedling or clonal rootstocks using *R. multiflora* Thunb. ex J. Murr (Japanese rose), which is not hardy enough for the prairie region. These plants are often difficult to grow on the prairies, either because their rootstocks are not hardy or because they produce suckers following even limited winter kill of the propagated cultivar. *R. canina* L. (dog rose) seedlings are recommended as rootstock for the Scotch rose cultivars, which are difficult to root.

Salix All species early June
Willow

Willows are propagated from seed only for research. The seed requirements for extraction, storage, and germination are similar to those of poplars.

Willows produced commercially on the prairies can be propagated readily from hardwood cuttings planted as unrooted cuttings directly into the field. An exception is *S. exigua* (coyote willow), which should not be propagated in this way because it suckers excessively. Instead, it should be budded in late August to *S. alba* 'Vitellina' (yellowstem willow) or grafted in early spring to hardwood cuttings that are subsequently lined out in the field.

Sambucus Elder	*S. racemosa* L. (European red elder)	late July

Seed should be sown in early October to germinate well in the first spring. Alternatively, stratify the seed at 5°C for 3 months and sow in the spring.

Softwood cuttings of the improved cultivar, 'Sutherland Golden,' are rooted readily. The dwarf cut-leaf cultivar, 'Goldenlocks,' is also propagated from softwood cuttings, although it roots with more difficulty and grows more slowly than 'Sutherland Golden.'

Shepherdia Buffaloberry	*S. argentea* (Pursh) Nutt. (silver buffaloberry)	late September
	S. canadensis (L.) Nutt. (russet buffaloberry)	late July

Buffaloberry seed should be cleaned, stored in polyethylene bags at 5°C, and sown in mid-September. The seed germinates well in the first spring.

Sorbaria	*S. sorbifolia* (L.) A. Braun (Ural false spirea)	late August

Ural false spirea seed should be sown in the fall or stratified during the winter at 5°C for 1 or 2 months and sown in the spring.

Plants can also be grown from divisions. The improved cultivar, 'Aurora', from the interspecific cross of *S. arborea* × *S. sorbifolia*, is routinely propagated by divisons and sucker growth.

Sorbus Mountain ash	*S. americana* Marsh. (American mountain ash)	early September
	S. aucuparia L. (European mountain ash)	early September
	S. decora (Sarg.) C. K. Schneid. (showy mountain ash)	early September
	S. scopulina Greene (Greene's mountain ash)	early September

Fruit should be picked as soon as it is ripe (noticeable coloration) to avoid losses to birds. Seed that is cleaned, surface dried, and stored in polyethylene bags at 5°C will retain its viability for several years. The recommended propagation procedure is to sow in the fall. Alternatively, mountain ash seed may be stratified at 5°C for 3–4 months and sown in the spring. Cultivars from a range of European, Asiatic, and American species have been successfully budded on showy mountain ash and Greene's mountain ash, indicating a wide range of compatibility.

Spiraea
Spirea

Spirea cultivars and selections propagate readily from softwood cuttings under mist.

Syringa Lilac	*S.* ×*hyacinthiflora* (Hort. Lemoine) Rehd. (early lilac)	mid-September
	S. meyeri C. K. Schneid. 'Palibin' (Palibin littleleaf lilac)	late September
	S. reticulata (Blume) Hara (Japanese tree lilac)	early October
	S. villosa Vahl (late lilac)	late September
	S. vulgaris L. (common lilac)	mid-October

Sowing lilac seed in September usually results in good germination in the spring with all species except the Japanese tree lilac. It may be necessary to protect against late spring frosts because germination occurs early. It is important to keep the seedbed well moistened before germination. Fall-sown seed of Japanese tree lilac germinates in midsummer; seed stratification at 5°C for 2 months and at 21°C for 2½ months, followed by spring sowing, produces prompt germination.

Littleleaf lilac and late lilac root well, whereas the early lilac roots less readily from softwood cuttings. Rooting is most successful if you take cuttings early in the growing season, while the stems are still highly succulent.

Cultivars of lilac can be grafted onto a root piece of green ash. The grafted lilac should be planted deeply into the soil so that it will eventually grow on its own roots. Lilacs will bud successfully on *S. villosa* lilac rootstock; however, sucker growth from the rootstock is troublesome.

Tamarix
Tamarisk

T. ramosissima Ledeb. 'Rubra' (five-stamen tamarisk, Amur tamarisk) is propagated by softwood or hardwood cuttings under mist.

Taxus Yew	*T. canadensis* Marsh. (Canada yew)	August

Seed can be sown as soon as it is collected or it may be stored, stratified at 21°C for 3 months and at 5°C for an additional 4 months, and sown in the spring. Seed propagation is not usually used because of seedling variability, seed dormancy, and slow seedling growth.

Softwood cuttings are the preferred method of propagation.

Thuja Arborvitae	*T. occidentalis* L. (eastern white cedar, arborvitae)	August

Germination of native arborvitae seed can be expected in the spring, following fall sowing. Sow the seed in the shade, and water lightly and frequently to aid seedling establishment.

Improved cultivars of arborvitae are propagated during the winter or sometimes during the summer by evergreen cuttings rooted under light mist or occasional sprinkling.

Tilia Basswood	*T. americana* L. (American linden, American basswood)	mid-September
	T. cordata Mill. (littleleaf linden)	late September
	T. flavescens A. Br. (Dropmore linden)	late September

American linden has been traditionally regarded as a difficult species to germinate. Studies at Morden indicate that 50% germination can be expected from seed that is collected at the appropriate time and sown immediately. Seed should be collected just when the hull turns from green to grayish brown. If the seed is not collected at this stage of maturity, the following method of handling has proved to be reliable at Morden:

- remove the hard, dry hull by mechanical means;
- soften the seed coat by treating it with concentrated sulfuric acid for 45 minutes;
- stratify the seed at 5°C for 4–5 months;
- sow the seed outdoors in May.

Dropmore linden does not come true from seed, although its seedlings are satisfactory understocks. Dropmore linden and littleleaf linden seed should be collected at the mature green stage and sown in the fall or stratified for 3 months at 5°C and sown in the spring.

Budding studies at Morden have demonstrated a wide degree of compatibility among linden species. Littleleaf linden seedlings have proved to be highly reliable for rootstock, and limited trials with American linden and Dropmore linden rootstocks have also been successful. Growth rates were similar for all rootstocks.

Ulmus Elm	*U. americana* L. (American elm)	early to mid-June
	U. davidiana Planch. var. *japonica* (Rehd.) Nakai (Japanese elm)	early to mid-June
	U. pumila L. (Siberian elm)	early to mid-June

Seeds of American and Siberian elm germinate promptly if they are sown after they are collected. Some sources of Japanese elm require stratification at 5°C for 2 weeks to ensure good germination. The best results are achieved when the seed is stratified soon after it is collected, and then sown. Elm seed can be stored successfully in a sealed container at 5°C for a year.

Selections of American elm, including the cultivar 'Exhibition Boulevard,' have been successfully budded or grafted to seedling rootstock of the species. Selections of Japanese elm were incompatible on rootstock of American elm but were compatible on Siberian elm in studies at Morden. Grafting or spring budding on rootstock of Siberian elm or Japanese elm resulted in higher plant stands than summer budding, which was improved by delaying budding until late August or early September.

Viburnum	*V. lantana* L. (wayfaring tree)	early September
	V. lentago L. (nannyberry)	late September
	V. rafinesquianum Schult. (downy arrowwood)	mid-September
	V. trilobum Marsh. (high bush-cranberry)	mid-September

Viburnum seed usually requires more than a year to germinate. It possesses both root and epicotyl dormancy. The former is overcome by warm, moist conditions and the latter by cool, moist conditions. With the exception of the wayfaring tree, the seed should be stored over the winter and sown in July. Germination occurs the following spring. The seed of the wayfaring tree should be collected just before the fruit is fully ripe, cleaned, and sown immediately. It should germinate during the first spring.

Viburnum opulus L. 'Nanum' (dwarf European cranberry bush) and *V. trilobum* 'Compactum' (dwarf high bush-cranberry) are propagated by softwood cuttings.

Vitis Grape	*V. riparia* Michx. (riverbank grape)	early October

Grape seed should be sown in the fall, soon after it is collected, or stratified for 3 months at 5°C and sown in the spring. Cultivars of grape may be propagated from softwood cuttings under mist.

Weigela

Cultivars of weigela are propagated readily from softwood or hardwood cuttings under mist.

Specific propagation methods for herbaceous perennials

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Achillea millefolium L. (yarrow)	2	1		Divisions in spring
Achillea ptarmica L. (sneezewort, sneezeweed)	2	1		Divisions in spring
Aconitum spp. (monkshood)	1	2		Divisions in fall; sow seed in mid-summer
Adonis vernalis L. (pheasant's-eye)	2	1		
Aegopodium podagraria L. (goutweed)		1		
Ajuga spp. (bugleweed)		1		Divisions in spring
Allium spp. (onion)	1	2		A few species do not seed
Althaea rosea (L.) Cav. (hollyhock)	1			Sow in the fall for spring germination
Anemone sylvestris L. (snowdrop anemone)	1	1		
Anthemis tinctoria L. (golden-marguerite)	1			
Aquilegia hybrids (columbine)	1			
Artemisia spp. (wormwood)		1		Divisions in spring
Aster amellus L. (Italian aster)		1		See section following for details
Aster hybrids		1		See section following for details
Bergenia cordifolia (Haw.) Sternb. (heart-leaf bergenia)		1		Divisions in spring

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Specific propagation methods for herbaceous perennials
(continued)

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Campanula carpatica Jacq. (tussock bellflower)	1	2		
Cerastium tomentosum L. (snow-in-summer)	1	2		
Chrysanthemum coccineum Willd. (pyrethrum)	1			
Chrysanthemum hybrids		1		See section following for details
Chrysanthemum maximum Remond (max chrysanthemum, daisy chrysanthemum)	2			
Chrysanthemum serotinum L. (giant daisy)		1		
Clematis integrifolia L. (solitary clematis)	1	2		
Clematis recta L. (ground clematis)	1	2		
Convallaria majalis L. (lily-of-the-valley)		1		
Delphinium hybrids (perennial larkspur)	1	2		Fresh seed only
Dianthus deltoides L. (maiden pink)	1	2		See section following for details
Dianthus plumarius L. (cottage pink, grass pink)	1	2		See section following for details
Dianthus hybrids (pink)		2	1	Short cuttings from base of plant
Dicentra spectabilis (L.) Lem. (bleeding-heart)	1	2		
Dictamnus albus L. (gas plant)	1			Dormant seed problem

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Specific propagation methods for herbaceous perennials
(continued)

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Echinops ritro L. (small globe thistle)	1			
Erigeron hybrids (fleabane)		1		Divisions in spring
Eryngium maritimum L. (sea holly)	1			
Filipendula hexapetala Gilib. (dropwort)		1		
Gaillardia aristata Pursh (blanketflower)	1	1		
Geranium spp. (crane's-bill)	1	1		
Gypsophila paniculata L. (baby's-breath)	2		1	Cuttings in fall
Gypsophila repens L. (creeping baby's-breath)	2		1	Cuttings in fall
Helianthus spp. (sunflower)	1	2		Hybrid types may not seed
Hemerocallis hybrids (daylily)				
Heuchera hybrids (coralbells)	3	1	2	See section following for details
Hosta ventricosa Stearn (blue plantain lily)		1		
Iberis sempervirens L. (edging candytuft)	2		1	Improved cultivars are cuttings
Iris ×*germanica* L. hybrids (flag, fleur-de-lis)		1		See section following for details
Iris pumila L. hybrids		1		See section following for details
Iris sibirica L. hybrids (Siberian iris)		1		See section following for details

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Specific propagation methods for herbaceous perennials
(continued)

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Lathyrus latifolius L. (everlasting pea, perennial pea)	1			
Liatris spp. (blazing-star)	1			Keep seedlings rather dry
Lilium spp. and hybrids (lily)	1	2		See section following for details
Limonium latifolium (Sm.) O. Kuntze (sea lavender)	1			
Lupinus polyphyllus Lindl. (many-leaved lupine)	1		1	See section following for details
Lychnis chalcedonica L. (Maltese-cross)	1	2		
Lychnis viscaria L. (German catchfly)	1	2		
Lythrum virgatum L. (lythrum,wand loosestrife)			1	See section following for details
Macleaya cordata (Willd.) R. Br. (plume poppy)	1	1		
Mertensia virginica (L.) Pers. (Virginia bluebells)	1			Sow in fall
Molinia caerulea L. Moench (moore grass)		1		Divisions in spring
Monarda didyma L. (monarda, Oswego tea)	1	1		
Monarda hybrids		1	1	In spring or early summer
Nepeta hybrids (catmint)		1	1	In spring or early summer
Oenothera missourensis Sims (evening primrose)	1			

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Specific propagation methods for herbaceous perennials
(continued)

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Paeonia hybrids (peony)	1			See section following for details
Papaver nudicaule L. (Iceland poppy)	1			Normal germination in early fall
Papaver orientale L. (Oriental poppy)	1	1		
Penstemon glaber Pursh (blue penstemon)	3	2	1	See section following for details
Phalaris arundinacea var. *picta* L. (ribbon grass)		1		
Phlox borealis Wherry (arctic phlox)		1		
Phlox paniculata L. (perennial phlox)	2	1	1	Root divisions or cuttings in spring
Phlox subulata L. (moss pink)		1		
Physostegia virginiana (L.) Benth. (obedient plant)	2	1		See section following for details
Platycodon grandiflorus (Jacq.) A. DC. (balloon flower)	1			
Polemonium caeruleum L. (Jacob's-ladder)	1	2		
Polygonatum spp. (Solomon's-seal)		1		Seedlings grow slowly
Primula spp. (primrose)	1	2		
Ranunculus acris L. (tall buttercup)		1		
Rudbeckia laciniata L. (golden-glow, coneflower)	1			Double form does not seed

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Specific propagation methods for herbaceous perennials
(concluded)

Name	Method of propagation*			Comments
	Seed	Divisions	Cuttings	
Salvia pratensis L. (meadow clary)	1			
Scilla siberica Andr. (Siberian squill)	1	1		Seeds and divisions are few
Sedum spp. (stonecrop)		1	1	
Sempervivum spp. (houseleek)		1		
Thalictrum spp. (meadow rue)	1	2		
Thymus spp. (thyme)	2	1		
Tradescantia bracteata Small (spiderwort)	1	2		
Tulipa hybrids (tulip)		1		Improved cultivars from bulbs only
Tulipa tarda Stapf	1	2		Seed in early fall
Veronica spp. (speedwell)	1	1		
Vinca herbacea Waldst. & Kit. (periwinkle)		1		

*Numbers indicate the order of the preferred method of propagation: 1 is recommended and 2 and 3 are alternatives.

Aster

See *Chrysanthemum* for similar methods.

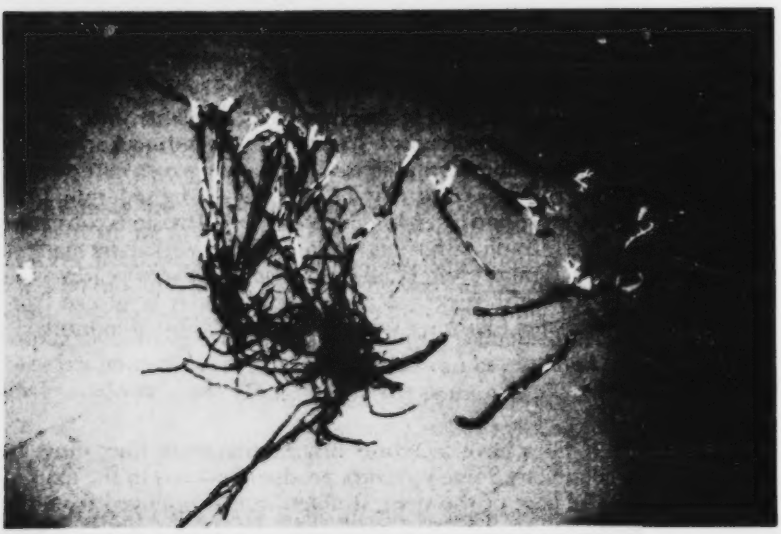
Chrysanthemum

These plants increase naturally by long or short stolons. They can be easily propagated by separating each growing point with 5–15 cm of stem in early spring. Propagules should be pricked into flats or containers and allowed to root under humid conditions for 1–2 weeks (Fig. 5).

Propagation of *Chrysanthemum*, *Monarda*, *Erigeron* and other plants of this type can be from small succulent stem cuttings. Rooting will take place under mist in 10–15 days. Cuttings must be taken during the short period of vegetative growth in early spring. Propagation from stolons rather than cuttings is recommended, because stolons are easier to handle.

Hardy, early flowering garden chrysanthemums are induced to flower by accumulated heat units, not by day length, as are florist-type chrysanthemums. Plant early in the season, before the hot weather arrives, to increase the amount of vegetative growth, which in turn will produce an abundant display of fall blooms.

FIG. 5 Propagules of chrysanthemum obtained from stolons. Many plants can be started from each stock plant.



Dianthus

Many improved carnations are sterile and therefore cannot be grown from seed. These cultivars are propagated from short, leafy shoots found at the base of the plant. Kept under mist, these cuttings should root in 2 or 3 weeks. Any shoots that have begun to elongate contain bud initials and will not root satisfactorily.

Erigeron

See *Chrysanthemum* for similar methods.

Heuchera

Coralbells are often grown from seed, although growth is slow and seedlings are variable. Hardy cultivars must be propagated vegetatively. Propagation is most effective in mid to late summer. The spreading crown can be divided into many segments, with each segment 3–10 cm or more long. These divisions root readily. For more rapid numerical increase, cut the 4–10 leaves of each division so that a small piece of the stem is attached (Fig. 6). These cuttings root readily under mist but produce salable plants slowly, compared with divisions. The thick basal part of long stems, without leaves, will also grow to produce new plants if it is partly covered with a moist medium.

Iris

This genus consists of a large diverse group of plants with various types of specialized underground structures, including corms and rhizomes (underground horizontal stems). The types grown in the Canadian prairies have rhizomes and may be propagated by separating the rhizomes from the large and often tough root system. Divisions consisting of a short piece of rhizome with roots and a fan of leaves can be made in July or August if irrigation water can be provided; otherwise, divisions can be made in late April or early May. Iris species may be grown from seed, which germinates following stratification at 5°C for 3 months.

Lilium

Most garden lilies have a hybrid origin; therefore they must be propagated vegetatively. Some cultivars produce bulblets in the axils of the leaves or at the base of the stem. Bulblets can be removed from the stock plant during dormancy and grown independently as a means of propagation. When many plants are required or when few natural bulb-

FIG. 6 Leaf cuttings of coralbell.

lets are produced, lilies can be grown from bulb scales. In late winter or early spring, remove a few scales from the outside of large bulbs or dismember the entire bulb by lifting the scales away from the bulb. Store scales in moist peat moss at 5°C until bulblets form. When bulblets have rooted, the entire scale with its attached bulblet can be planted.

Lupinus

Lupines are usually grown from seed. Fall-sown seed germinates outdoors in the first spring. The seed has a waterproof seed coat, which requires mechanical or acid scarification for 30 minutes if you are going to sow seed indoors. Deep, narrow containers are recommended for greenhouse production, because lupines develop a long taproot. Vegetative propagation from offsets may be used for valuable selections, although there is a limited number of offsets that can be obtained from either old flower stalks or from the crown of the plant.

Lythrum

Softwood cuttings of lythrum taken in early summer root within 2 weeks under mist. As the season advances, rootability of the cuttings decreases.

Monarda

See *Chrysanthemum* for similar methods.

Paeonia

Peony cultivars are propagated by division. Old, established plants may have a crown diameter of more than 30 cm that contains many buds and long, thick storage roots. Divisions are best made in September by cutting apart the old root and obtaining pieces, each with some root and two or three buds. Root pieces without buds seldom grow. Divisions produce salable plants in one year, if they are replanted at once in nursery rows.

Penstemon

The penstemons are a large group of plants that vary widely, from carpet-forming evergreens to tender subtropicals and from hardy, drought-tolerant species to moisture-loving species. Plants can be grown from seed that requires stratification at 5°C for 1–2 months. The most useful group of penstemons on the prairies are derived from various hybrids of *P. glaber* (e.g. 'Westlander'). Cultivars of this group are easily propagated from the small rosettes that form on the lower stems in late summer. When rosettes are divided from the stock plant, they usually have roots or root initials. Because they are very drought tolerant, their only requirement for establishment is moist soil.

Physostegia

See *Chrysanthemum* for similar methods.

Solidago

See *Chrysanthemum* for similar methods.

Glossary

aril An exterior covering or an appendage of some seeds.
axillary bud A bud located at the point where the leaf joins the stem.

basal At the lower end of a stem or other plant part.
budding The process of inserting a bud from a plant into an opening in the bark of another kind of plant to propagate a cultivar.
budwood A piece of stem containing buds of a cultivar that are used in the budding operation.

cambium The thin formative layer of living cells beneath the bark from which growth occurs.
chip budding A type of budding in which a chip of bark is removed from near the base of the rootstock and is replaced by another chip of the same size and shape from budwood containing a bud of the desired cultivar.
compatibility The capability of different plants to unite vegetatively and to grow together following grafting or budding.
corm A rounded, thick, modified underground stem that bears membranous or scaly leaves and buds and that acts as a vegetative reproductive structure; comparable to a bulb.
cultivar A cultivated variety; any group of plants distinct in certain characteristics, maintained by appropriate propagation methods.
cutting Any vegetative plant part removed from a plant specifically for the purpose of producing additional plants of the same type.

deciduous Having leaves that fall off in autumn; not evergreen.
dehiscent Naturally splitting open at maturity for seed dispersal.

embryo The living portion of a seed, which upon germination elongates and differentiates to form a new plant.
endocarp The exterior of the seed, which serves as a protective covering.
etiolated Lacking natural chlorophyll because of growth in reduced sunlight or in the dark; pale-colored.

fumigation The application of a vapor to destroy weed seeds or pests.
fungicide A chemical used to control fungal diseases.

genus A category of botanical classification ranking between the family and the species and comprising structurally related species.
grafting The process of fitting a scion and a rootstock together so that the cambium layers can unite and the scion can grow as the desired cultivar.

herbaceous Leafy; of nonwoody plant tissue that dies at the end of each growing season.
hull The hard covering that surrounds some seeds, for example, American linden.

indehiscent Not naturally splitting open at maturity.

layering A means of asexually propagating plants by placing a stem in the ground so that roots will form along the stem.

offset A segment of the crown of a plant which when removed from the plant is capable of producing another plant.

perennial A plant that lives for more than 2 years.
propagation The process of increasing the number of plants either by seed or by vegetative methods.
propagule A plant part used in propagation.
proximal Nearest to the point of attachment.

rhizome An underground rootlike stem; it usually grows horizontally, is often thickened by deposits of reserve food material, produces shoots above and roots below, and is distinguished from a true root because it possesses buds, nodes, or scalelike leaves.
rootstock A plant part on which a bud or scion is budded or grafted and that forms the root system.
rosette A cluster of leaves on a very short stem or axis arising basally from a crown.

scarification The process of etching the seed coat of hard seeds to facilitate water intake and gas exchange so that the seed can germinate; usually accomplished mechanically or with acid.
scion A short length of stem containing two or three buds and used in grafting to form the upper part of the graft union.
stolon A horizontal stem that grows either above or below ground level and is distinguished from a rhizome in that it is not thickened with food reserves.
stratification A pregermination treatment used for overcoming dormancy in certain seeds; the treatment consists of placing seeds in a moist, well-aerated medium for a specified number of months, usually at 3–5°C but occasionally at 20–22°C.
strobile A membranous, imbricated bract that surrounds certain seeds, for example, hop hornbeam.
succulent Soft, juicy, fleshy; of immature plant growth, as in new growth of trees or in perennials.

taproot A primary root that grows downward and that must be pruned before significant lateral branching can occur.
testa The outer seed coat.
T-budding A type of budding in which the bark of the rootstock is slit by horizontal and vertical cuts in the shape of a T, behind which a bud of the desired cultivar is placed.

vegetative Related to the growth functions rather than to the reproductive functions; of leaves, stems, and roots.

whip A plant that has one season's growth from the time of budding or grafting.

Bibliography

Alberta Department of Agriculture. Propagation and production of woody ornamentals in a small nursery. Agdex 275/16, Edmonton, Alta.

American Nurseryman, The. Chicago, IL.: The American Nurseryman Publishing Co. (various issues).

Cole, T. J., reviser. Flowering bulbs for Canadian gardens. Agric. Can. Publ. 996, Ottawa, Ont.; 1980.

Environment Canada. Tree-seed storage. Canadian Forestry Service, Publ. 1335, Ottawa, Ont.; 1974.

Gardenland. Hamilton, Ont.: Stupple & Buttenham Ltd. (various issues).

Hartmann, H. T.; Kester, D. E. Principles and practices of plant propagation. 3d ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.; 1975.

Landscape Trades. Mississauga, Ont.: Landscape Ontario Horticultural Trades Association (various issues).

Manitoba Department of Agriculture. Hardy stembuilders for prairie orchards. Publ. 460, Winnipeg, Man.; 1975.

Manitoba Department of Agriculture. Winter storage of tender bulbs, corms and tubers. Publ. 422, Winnipeg, Man.; 1974.

Nelson, S. H. Mist beds for rooting cuttings. Agric. Can. Publ. 1103, Ottawa, Ont.; 1961.

Oregon State University. Growing nursery stock – is it for me? Extension Manual 5, University Extension Service, Corvallis, OR; 1979.

Prairie Landscape Magazine. Edmonton, Alta.: Landscape Alberta Nursery Trades Association (various issues).

Spangelo, L. P. S.; Watkins, R.; Davis, E. J. Fruit tree propagation. Agric. Can. Publ. 1289, Ottawa, Ont.; 1968.

Tinus, R. W.; Macdonald, S. E. How to grow tree seedlings in containers in greenhouses. USDA Forest Service General Tech. Rep. RM-60, Rocky Mountain Forest and Range Exp. Stn., Fort Collins, CO; 1979.

United States Department of Agriculture. Nursery equipment catalog. Publ. 7624-2501, Forest Service, Equipment Development Center, Missoula, MT; 1976.

United States Department of Agriculture. Seeds of woody plants in the United States. Agriculture Handbook No. 450, Forest Service, Washington, DC; 1974.

Index of common names

almond 30, 31
anemone 37
apple 12, 13, 26, 27
apricot 30
arborvitae 35
arrowwood 36
ash 12, 24, 25
aspen 29
aster 37, 43

baby's-breath 39
balloon flower 41
basswood 12, 35
bearberry 20
bellflower 38
bergenia 37
birch 12, 20
bittersweet 21
blanketflower 39
blazing-star 40
bleeding-heart 38
bluebells 40
box-elder 18, 19
broom 23
buckeye, Ohio 19
buffaloberry 33
bugleweed 37
buttercup 41
butternut 25

Canby 27
candytuft 39
caragana 21
carnation 44
catchfly 40
catmint 40
cedar 35
cherry 30, 31
chokecherry 30
chrysanthemum 38, 43
clematis 21, 38
columbine 37
coneflower 41
coralbells 39, 44
cork tree 27
cotoneaster 22, 23
cottonwood 29
cranberry 36
crane's-bill 39
currant 31, 32

daisy 38
daphne 24
daylily 39
dogwood 22
dropwort 39
dyer's greenweed 25

elder 33
elm 12, 35, 36
euonymus 24

fir 18
flag 39
fleabane 39
fleur-de-lis 39

gas plant 38
golden-glow 41
golden-marguerite 37
grape 36
grass 40
goutweed 37

hackberry 21
hawthorn 12, 23
hazel 22
holly, sea 39
hollyhock 37
honeysuckle 26
hop hornbeam 27
houseleek 42

indigo 20
iris 39, 44
ironwood 27

Jacob's-ladder 41
juniper 25, 26

larch 26
larkspur 38
lavender 40
leadplant 20
lilac 34
lily 39, 44, 45

lily-of-the-valley 38
linden 12, 35
lupine 40, 45
lythrum 40, 45

Maltese-cross 40
maple 12, 18, 19
May Day tree 30
meadow clary 42
meadow rue 42
mock orange 27, 28
monarda 40
monkshood 37
mountain ash 12, 33

nannyberry 36
ninebark 28

oak 31
obedient plant 41
olive, Russian 24
onion 37
Oswego tea 40

pea 40
pear 12, 31
peony 41, 46
peashrub 21
penstemon 41, 46
periwinkle 42
pheasant's-eye 37
phlox 41
pine 28, 29
pink 38
plum 12, 30, 31
poplar 12, 16, 29
poppy 41
primrose 40, 41
pr.nsepia 29
pyrethrum 38

ribbon grass 41
rose 32

salttree 25
saskatoon 12, 16, 19, 20
sea-buckthorn 25
silverberry 24
sneezeweed 37
sneezewort 37
snow-in-summer 38
Solomon's-seal 41
speedwell 42
spiderwort 42
spirea 33, 34
spruce 28
squill, Siberian 42
stonecrop 42
sumac 31
sunflower 39

tamarack 26
tamarisk 34
thistle, globe 39
thyme 42
tulip 42

Virginia creeper 27

walnut 25
wayfaring tree 36
weigela 36
willow 32
woodwaxen 25
wormwood 37

yarrow 37
yew 34

Multiplication en pépinière de plantes vivaces ligneuses et herbacées pour les provinces des Prairies

Agriculture Canada

Publication 1733 F

Canada

FACTEURS DE CONVERSION

Unité métrique	Facteur approximatif de conversion	Donne
LINÉAIRE		
millimètre (mm)	x 0,04	pouce
centimètre (cm)	x 0,39	pouce
mètre (m)	x 3,28	pied
kilomètre (km)	x 0,62	mille
SUPERFICIE		
centimètre carré (cm^2)	x 0,15	pouce carré
mètre carré (m^2)	x 1,2	verge carrée
kilomètre carré (km^2)	x 0,39	mille carré
hectare (ha)	x 2,5	acre
VOLUME		
centimètre cube (cm^3)	x 0,06	pouce cube
mètre cube (m^3)	x 35,31	pied cube
	x 1,31	verge cube
CAPACITÉ		
litre (L)	x 0,035	pied cube
hectolitre (hL)	x 22	gallons
	x 2,5	boisseaux
POIDS		
gramme (g)	x 0,04	once
kilogramme (kg)	x 2,2	livre
tonne (t)	x 1,1	tonne courte
AGRICOLE		
litres à l'hectare	x 0,089	gallons à l'acre
	x 0,357	pintes à l'acre
	x 0,71	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare	x 0,014	onces liquides à l'acre
tonnes à l'hectare	x 0,45	tonnes à l'acre
kilogrammes à l'hectare	x 0,89	livres à l'acre
grammes à l'hectare	x 0,014	onces à l'acre
plants à l'hectare	x 0,405	plants à l'acre

PHOTO COUVERTURE Frêne vert et plantules de prunier en production au champ dans une pépinière.

PUBLICATION 1733F, on peut obtenir des exemplaires à la Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1982
N° de cat. A53—1733/1982F ISBN: 0-662-91508-9
Impression 1982 3.5M—6:82

Also available in English under the title
Nursery propagation of woody and herbaceous perennials for the Prairie Provinces

TABLE DES MATIÈRES

Préface /4

Multiplication sexuée /5

Récolte /5
Nettoyage /6
Entreposage /8
Traitements de pré-germination /9
Semis /10

Multiplication végétative /12

Écussonnage et greffage /12
Intermédiaires de charpente /13
Boutures /15
  Boutures de rameaux ligneux de feuillus /15
  Boutures de rameaux de résineux /16
  Boutures de rameaux herbacés et d'yeux /16
  Boutures de racines /17
Marcottage /18
Divisions de souches /19
Structures spéciales /19

Méthodes de multiplication particulières pour le matériel de pépinière ligneux /20

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées /41

Glossaire /52

Bibliographie /55

Index des noms communs /56

Multiplication en pépinière de plantes vivaces ligneuses et herbacées pour les provinces des Prairies

D.E. Vanstone, W.G. Ronald et H.H. Marshall
Station de recherche, Morden (Man.)

Préface

La présente publication décrit les méthodes de multiplication commerciale en pépinière d'arbres, d'arbustes, de plantes couvre-sols et de plantes vivaces herbacées. On y retrouve des généralités sur les méthodes de multiplication, ainsi que certaines modalités techniques de multiplication qui s'appliquent à chaque type de plante. La publication se veut un manuel pratique à l'intention des pépiniéristes.

Les parties qui portent sur la multiplication sexuée et végétative présentent de l'information générale et répondent à plusieurs questions souvent posées au sujet des semences, de l'écussonnage, du greffage, des boutures, du marcottage, du tallage et de certaines structures spéciales. Il s'agit d'une brève description des méthodes de multiplication des végétaux et non d'une étude exhaustive de ses principes.

Dans les parties qui traitent des méthodes particulières de multiplication, on formule certaines recommandations au sujet de la récolte des graines, de la levée de la dormance, de l'affinité des porte-greffes et de la préparation des boutures. Des parties distinctes portent sur les plantes ligneuses et sur les plantes vivaces herbacées. Le contenu de chaque partie est classé par ordre alphabétique selon le genre. L'index présente les noms communs, également par ordre alphabétique.

Cette publication présente les résultats des travaux entrepris à la station de recherche de Morden au cours des 60 dernières années. Elle ne traite que des cultures de pépinière adaptées au climat des provinces des Prairies. Comme les pépiniéristes de toutes les régions du Canada produisent en fonction du marché des Prairies, cette publication devrait avoir une portée nationale.

Plusieurs livres, bulletins et journaux spécialisés qui traitent de sujets relatifs à la multiplication des cultures de pépinière sont disponibles sur le marché. La bibliographie présente une liste des ouvrages de références suggérés. On peut se procurer d'autres publications sur la multiplication des plantes en s'adressant à Agriculture Canada ou à son conseiller agricole local.

Au Canada, l'industrie de culture en pépinière se développe plus vite que tout autre secteur de l'horticulture. En effet, la forte demande de

matériel de pépinière encourage les nouveaux producteurs, parfois sans aucune formation en multiplication des cultures de pépinière, à se lancer dans cette production.

Les auteurs tiennent à remercier H.J.M. Temmerman et H. Hiebert ainsi que les anciens membres du personnel de la station de recherche de Morden pour leur contribution. Leurs remerciements vont aussi au personnel de la *Provincial Tree Nursery* d'Oliver (Alb.) et à la *Prairie Farm Rehabilitation Administration* d'Indian Head (Sask.) pour avoir révisé cette publication et suggéré certaines améliorations.

Multiplication sexuée

Chaque graine produit un plant entièrement nouveau. Les plantules issues de graines du même lot de semences diffèrent les unes des autres tout comme les êtres humains. La plupart des matériels végétaux améliorés du point de vue ornemental, en particulier par hybridation interspécifique, ne peuvent se multiplier par la graine à cause de la trop grande instabilité des cultivars, même les meilleurs. Les cultivars de pépinière, sélectionnés pour la résistance aux maladies, la duplicature, la couleur ou la forme inhabituelles des feuilles, la qualité du fruit, la forme particulière de l'arbre et d'autres caractères améliorés se classent dans cette catégorie.

Environ 45% des plants de pépinière vendus dans les Prairies sont multipliés par voie de semis. Beaucoup de plantules sont aussi multipliées et utilisées comme porte-greffes aux fins d'écussonnage et de greffage. Dans ce dernier cas, elles devraient être uniformément vigoureuses et saines, mais il n'est pas nécessaire qu'elles soient parfaitement uniformes sur le plan des caractères ornementaux.

Récolte

Les producteurs de plantules peuvent récolter leurs propres graines ou les acheter sur le marché. Il est essentiel que les graines soient bien adaptées au climat local, car certaines espèces peuvent se cultiver sur une très vaste étendue de territoire dans lequel les conditions climatiques peuvent varier de façon dramatique. Le frêne vert par exemple est indigène à partir de la Floride jusqu'au nord de la Saskatchewan, mais les graines qui proviennent du Sud produisent des plantules qui, dans les Prairies, sont détruites par le froid jusqu'à la limite d'enneigement, alors que celles qui proviennent du Nord, des régions des Prairies, sont adaptées au climat des provinces des Prairies. Il est donc préférable de se procurer des graines d'un endroit où le climat et la latitude sont analogues à ceux dans lequel les plants seront éventuellement appelés à croître. Les graines qui proviennent d'un endroit situé dans le voisinage produiront des plantules génétiquement adaptées aux conditions climatiques qui leur sont imposées. Des graines qui proviennent d'autres régions géographiques, mais dont le climat et la latitude sont semblables, peuvent aussi

produire des plantules bien adaptées. La latitude est particulièrement importante pour la récolte des graines, car l'endurcissement d'hiver est déclenché en partie par la diminution de la longueur du jour qui varie avec la latitude. En règle générale, il n'est pas recommandé de cultiver une plantule à plus de 500 km au nord du lieu de récolte de la graine. Les différences d'altitude peuvent aussi poser des problèmes: des variations d'altitude de plus de 1000 m ne sont donc pas recommandées.

En ce moment, il n'existe aucune compagnie commerciale qui offre des semences particulièrement adaptées aux conditions climatiques des Prairies, de sorte que les pépiniéristes doivent récolter la plupart de leurs graines de peuplements naturels, ou les obtenir des plantations de recherche et de pépinière reconnues. Il vaut mieux récolter des graines qui proviennent de plants supérieurs, car les caractères généraux de la plante mère sont transmis à sa descendance même s'il existe des variations entre les plantules qui proviennent d'une même plante mère. Ces caractères supérieurs sont le taux de croissance, la résistance aux maladies, la rusticité et la forme de la plante.

La connaissance de la récolte des graines ne s'acquiert qu'avec de nombreuses années d'expérience. L'époque de la récolte diffère chaque année et pour chaque espèce. La maturité des graines est en général associée au changement dans la couleur du fruit à partir du stade du fruit vert immature. L'époque approximative de récolte pour chaque espèce est présentée dans la partie qui traite des méthodes de multiplication du matériel de pépinière ligneux. Certaines graines sont dispersées dès qu'elles sont mûres et d'autres sont mangées par des oiseaux. Si on effectue la récolte trop tard, on perd ces graines. Certaines autres graines comme celles du tilleul d'Amérique doivent être récoltées au bon stade de maturité pour en faciliter la germination: si elles sont récoltées trop tôt ou trop tard, la germination en sera limitée. Il existe bien sûr d'autres sortes de graines qui peuvent être récoltées sur une plus longue période de temps, par exemple plusieurs semaines ou même davantage. Le cueilleur averti en viendra vite à connaître le moment propice de récolte de chaque type de graine.

Il est essentiel de bien étiqueter les graines fraîchement récoltées. Si on se fie à sa mémoire plutôt qu'à un bon étiquetage, on se retrouvera inévitablement devant un mélange embarrassant quand viendra le temps de semer les graines. Une bonne étiquette imperméable devrait porter le nom de l'espèce et l'origine de la graine, car la germination et la vigueur subséquente de la plantule peuvent varier selon l'origine de la graine. L'étiquette devrait aussi mentionner le jour, le mois et l'année de la récolte. Cette information indiquera l'époque de la récolte de la graine la saison suivante.

Nettoyage

Le nettoyage des graines vise à les extraire de leurs enveloppes, à enlever les débris et toute matière étrangère, ainsi qu'à éliminer les

graines endommagées et vides. Le nettoyage permet d'obtenir une graine saine de haute viabilité, moins lourde et encombrante, et donc plus facile à conserver. En règle générale, la semence propre se prête mieux au semis mécanique et à des traitements comme la stratification; en outre, elle germe souvent plus vite que le fruit entier.

On peut utiliser diverses méthodes de nettoyage selon la taille de l'échantillon et le type de graines. Les méthodes varient selon qu'il s'agisse d'un fruit sec déhiscent, sec indéhiscent, charnu à grosse graine ou charnu à petite graine.

Les cônes de conifères devraient être récoltés avant la dispersion des graines et placés dans une chambre de séchage pour en faciliter l'ouverture et la dispersion des graines.

Les fruits secs déhiscents, comme ceux du caragana et du lupin, sont faciles à nettoyer. Étaler l'échantillon en mince couche sur le plancher ou sur un banc dans une salle chaude et bien aérée. Le couvrir de grandes feuilles de papier pour empêcher les graines en déhiscence de se disperser. Lorsque les graines s'ouvrent, on peut les séparer des débris en les secouant à travers un tamis ou en les exposant aux jets d'air d'un séparateur.

Les graines des fruits secs indéhiscents, comme les capsules de tilleul et les samares d'érable, sont extraites par des machines à décortiquer. Une fois les graines extraites, on peut les séparer des débris de la même façon que les graines déhiscentes.

Pour le nettoyage des graines de fruits charnus, on fait macérer le fruit jusqu'à ce qu'il devienne en pulpe et on sépare ensuite les graines de la pulpe. Les fruits à grosse graine peuvent être facilement macérés dans de grands seaux, mais la pulpe de certaines espèces peut néanmoins adhérer aux graines. Si on laisse tout simplement séjourner le fruit macéré pendant quelques jours, il se produira une fermentation qui détachera la pulpe des graines. La fermentation produit de la chaleur qui doit être dissipée par agitation de temps à autre pour empêcher toute baisse de viabilité des graines. On met la pulpe et le fruit dans un contenant un peu incliné qui déborde d'eau. Au fur et à mesure qu'on agite le contenant et le contenu, la pulpe et les graines vides flottent et s'écoulent avec l'eau, laissant les graines saines au fond du contenant. La technique de flottaison convient aussi bien pour les gros lots de graines que pour les petits.

Il existe des nettoyeurs de graines qui enlèvent la chair et nettoient la graine en une seule opération. Semblable à un gros mélangeur, la machine se compose d'un disque râpeur au fond d'une trémie. Le disque à ailettes réglable, qui peut tourner à diverses vitesses, est réglé de façon à laisser une ouverture de vidange un peu plus petite que la grosseur de la graine à nettoyer. La friction du fruit contre le disque et des fruits entre eux enlève la chair qu'un jet d'eau entraîne hors de la machine par l'ouverture de vidange qui est autour du disque, ce qui laisse les graines propres dans la trémie. Ce nettoyeur est efficace, sauf pour les espèces à très petite graine. La machine Dybvig convient très bien pour le nettoyage des fruits à noyau, mais elle peut aussi servir à macérer les fruits charnus

comme les pommes, après quoi la technique de la flottaison peut être utilisée pour séparer la pulpe de la graine.

Un mélangeur électrique peut servir à nettoyer les fruits charnus à petite graine. On met les graines et l'eau dans le mélangeur qui les macère par un réglage de cycles courts et successifs de marche et d'arrêt. Les cycles de macération courts aide à minimiser les lésions que peuvent subir les graines et les lames aiguisées du mélangeur peuvent être recouvertes de caoutchouc ou de papier-cache (masking tape). Une fois les fruits macérés, la pulpe et les graines peuvent être séparées facilement par flottaison.

Entreposage

Les graines sont des organismes vivants, elles doivent donc être entreposées pour en maintenir la viabilité. Les graines de différentes espèces ont des durées de viabilité qui varient en entreposage. En général, les graines de chêne et de marronnier de l'Ohio ne demeurent pas viables pendant plus d'un an; d'autres, comme celles du caragana, peuvent se conserver pendant plus de 30 ans sans perdre beaucoup de leur viabilité. On ne connaît pas encore quelle est la plus longue période de conservation d'une graine pour la plupart des matériels de pépinière, ni quelles sont les meilleures conditions d'entreposage. Une bonne règle à suivre est de se procurer des graines fraîches chaque année ou chaque fois qu'une bonne récolte de semences est disponible. La qualité de la graine entreposée ne dépasse pas sa qualité initiale au moment de l'entreposage. La teneur en eau appropriée des graines entreposées varie pour chaque type de graine et la présente publication en fait mention (lorsqu'elle est connue) dans la partie qui traite des méthodes particulières de multiplication pour le matériel ligneux.

Les trois facteurs physiques les plus importants pour l'entreposage des graines sont la température. l'humidité relative et l'oxygène. Les graines sont en général entreposées à la température ambiante (21°C), à celles du réfrigérateur (5°C) ou du congélateur (–20°C). Les graines sèches ont une activité physiologique faible et peuvent donc être entreposées avec succès à une grande amplitude de températures. Pour ce genre de graines, il faut maintenir l'humidité relative basse, soit en déshumidifiant tout le local d'entreposage ou en conservant les graines dans des contenants hermétiques. Il est souvent possible de prolonger la durée de l'entreposage en réduisant la teneur en oxygène, ce qui est facile à réaliser par l'utilisation de contenants hermétiques.

Les graines qui nécessitent une humidité élevée ne peuvent tolérer des températures de surgélation, mais se conservent bien à des températures à peine supérieures à la congélation. Leur détérioration s'accélère vite à mesure que la température s'élève au-dessus de 5°C à cause de l'accroissement du taux de respiration. Si la respiration des graines humides est plus forte, la teneur en oxygène doit être suffisante, de sorte que le contenant de conservation doit permettre les échanges d'air. Les sacs de

polyéthylène de 4 à 10 mil d'épaisseur conviennent bien, mais les sacs plus minces que 4 mil d'épaisseur n'assurent pas un bon contrôle du degré d'humidité et les plus épais que 10 mil ne permettent pas d'échanges d'air suffisants.

Traitements de pré-germination

Les graines mûres d'espèces de pépinière qui ne germent pas, même si les conditions ambiantales de température, d'humidité, d'aération et d'éclairage sont optimales, sont dites dormantes. La dormance est le plus souvent associée aux graines qui mûrissent à l'automne; il s'agit là d'un mécanisme protecteur qui empêche les plantules fraîchement germées d'être détruites par le froid hivernal. Cependant un tel mécanisme qui protège dans la nature peut s'avérer nuisible en pépinière. La dormance peut être due à la dureté des téguments ou à des restrictions internes, ou encore à une combinaison des deux. On utilise alors divers traitements de pré-germination pour lever différents types de dormance.

La scarification consiste à gratter le tégument de la graine pour faciliter l'absorption d'eau et les échanges gazeux, deux facteurs essentiels à la germination. Pour la scarification acide, placer un lot de graines dans l'acide sulfurique concentré (qualité technique) de façon à bien couvrir les graines. Le mélange devient noir à cause de l'oxydation des téguments. Agiter le mélange de temps à autre pour assurer une scarification uniforme et éviter tout échauffement. En général, le processus prend environ 30 minutes, mais sa durée peut varier de façon considérable selon la sorte de graines. Une fois la scarification terminée, retirer les graines de l'acide et bien les rincer à l'eau. Il faut alors prendre plusieurs précautions. On ne doit jamais laisser les graines dans l'acide plus longtemps qu'il ne faut; on risque d'endommager l'embryon. Ne pas laisser l'acide sulfurique venir en contact avec la peau ou les vêtements. Ne jamais ajouter d'eau à l'acide concentrée, car la réaction dégagera une chaleur excessive et on risque d'être éclaboussé.

Pour sa part, la scarification mécanique consiste en tout procédé d'altération mécanique des téguments de la graine pour la rendre perméable à l'eau et aux gaz. Une méthode simple et utile pour les petites quantités de graines consiste à frotter les graines entre des couches de papier de verre. Pour les quantités industrielles, on peut mélanger des graines avec du sable grossier ou du gravier d'un calibre différent de la graine et faire tourner le mélange dans un tonneau doublé d'un papier de verre ou dans une bétonnière. Le temps le plus propice à la scarification peut être déterminé par l'extraction et le trempage d'un échantillon de graines pour en observer le gonflement à l'œil nu ou, si on préfère, à l'aide d'une loupe. Les téguments de la graine devraient devenir ternes, mais pas assez piqués ou fissurés pour exposer les parties internes de la graine.

La stratification à froid à 5°C (température du réfrigérateur) est nécessaire pour permettre la germination des graines de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes ligneux. Elle permet aux changements

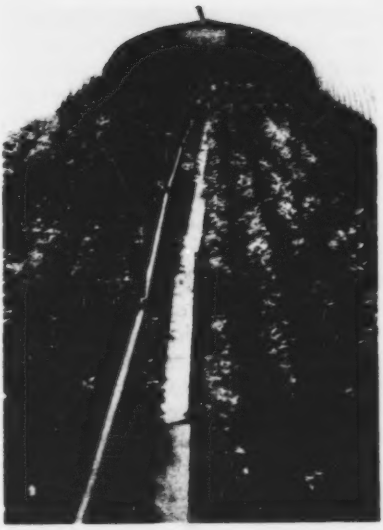
physiologiques d'intervenir dans l'embryon en prévision de la germination. Placer les graines dans un milieu qui garde l'humidité, qui permet l'aération et qui est exempt de substances toxiques. Divers milieux peuvent être utilisés, mais le mélange le plus courant se compose de mousse de tourbe et de sable à parts égales. Le milieu devrait être humide, mais pas assez détrempé pour qu'on puisse en extraire l'eau en le pressant. Mélanger les graines au milieu (la quantité de milieu doit être de 10 à 30 fois le volume des graines) et les mettre dans des boîtes ou dans des sacs de polyéthylène à une température de 5°C. Débuter les traitements de stratification au bon moment de façon à les terminer à la date prévue pour le semis.

La stratification à chaud à 21°C (température ambiante) est nécessaire pour quelques plantes de pépinière, et précède en général la stratification à froid. Elle favorise la dégradation microbienne des téguments durs chez certaines espèces comme le cotoneaster et l'aubépine et accélère le développement embryonnaire d'espèces comme le frêne noir dont l'embryon de la graine est immature au moment du mûrissement. Pour la stratification à chaud, on prépare les graines de la même façon que pour la stratification à froid. La seule différence est la température d'entreposage.

Semis

La préparation de la couche de semis est une opération importante pour la réussite de l'établissement d'un peuplement uniforme de plantules (fig. 1). L'emplacement devrait être bien drainé et pourvu d'un sol à texture moyenne. Pour faciliter le drainage, surélever la couche en labourant ou, au besoin, en ajoutant un amendement comme du sable ou de la mousse de tourbe. Une fois la couche préparée (texture et disposition), prendre les mesures qui s'imposent pour lutter contre les mauvaises herbes. Celles-ci posent toujours un problème majeur lorsqu'il s'agit de multiplication des graines; il faudrait donc songer à fumiger le sol avant le semis. La fumigation réduit le besoin de désherbage manuel qui demande beaucoup de main-d'œuvre après le semis. Consulter le guide de désherbage local pour obtenir les recommandations particulières en ce qui concerne la fumigation.

Le bon établissement des plantules dépend du semis. La profondeur du semis est importante et est déterminée par le calibre de la semence et l'époque de l'année. Semer les grosses graines plus profondément que les petites dans la couche. Si on s'attend à une germination rapide, semer trois à quatre fois plus profondément que le diamètre de la graine. Pour le semis d'automne qui ne doit pas germer avant le printemps suivant, semer un peu plus profondément que pour le semis de printemps. Bien tasser la couche de semis et la recouvrir d'une mince couche de sable. Un tassement ferme assure un bon contact de la graine avec la terre humide; quant à la couche de sable (ou autre paillis), elle empêche la formation d'une croûte dure à la surface du sol.



a

b

c

FIG. 1 Trois méthodes de production de plantules: (*a*) sous tunnel Quonset — idéal pour des plantules telles que celles du bouleau, difficiles à multiplier en plein air; (*b*) en couches de semis — pour assurer une parfaite maîtrise des conditions environnantes en plein air; (*c*) en plein champ — pour les plants de culture facile et adaptables à la production mécanisée.

Les graines semées à l'automne ou en été sont exposées aux intempéries entre l'époque du semis et celle de la germination. Il est alors capital de maintenir la graine uniformément humide pendant toute cette période; l'irrigation peut s'avérer nécessaire en cas de faible pluviosité. L'utilisation d'un paillis de paille, de sciure de bois ou de sable exempt de

graines de mauvaises herbes aide alors à conserver l'humidité et empêche l'encroûtement de la surface du sol, en particulier pour ce qui est des cultures d'automne. Les semis d'automne doivent être protégés contre les rongeurs. Pour remédier à ce problème, il est alors possible d'enrober des appâts de paraffine, de les mettre dans des pots de polystyrène expansé et de les distribuer sur toute l'étendue de la couche de semis.

Multiplication végétative

La multiplication végétative ou asexuée a pour but de produire des plants uniformes. Bien qu'il soit possible d'obtenir plusieurs nouveaux plants à partir d'une seule plante mère, ils seront génétiquement identiques à la plante originale. Cette uniformité est possible car tous les clones produits possèdent le même patrimoine génétique. Cette caractéristique distingue les plants multipliés végétativement de ceux issus de semis. Dans la multiplication végétative, on utilise les racines, les tiges, les bourgeons, les feuilles et les structures modifiées de réserve pour former de nouveaux plants. Parmi les nombreuses méthodes de multiplication végétative, citons l'écussonnage, le greffage, diverses sortes de boutures, le marcottage, le tallage et la division de structures spéciales. Les parties suivantes décrivent le type de multiplication applicable à diverses plantes ornementales.

Écussonnage et greffage

L'écussonnage et le greffage ont pour objet de faire prendre l'écusson (l'écussonnage) ou le greffon (le greffage) d'un cultivar voulu sur un porte-greffe. L'écusson (dans l'écussonnage) ou le greffon (dans le greffage) forme la partie aérienne de l'arbre ainsi multiplié et conserve exactement les mêmes caractéristiques que celui sur lequel il a été prélevé. Pour sa part, le porte-greffe fournit les racines sur lesquelles pousse l'écusson ou le greffon et, dans le cas d'un franc de pied, les racines peuvent apporter un faible degré de variabilité à l'arbre ainsi écussonné ou greffé.

L'écussonnage ou le greffage ressemble à une transplantation d'organe. Cette opération nécessite de l'attention, de la propreté, une bonne synchronisation, une affinité du greffon et du porte-greffe, ainsi que l'enrobage complet de la plaie avec du mastic à greffer ou la ligature au moyen de bandes de caoutchouc. Les diverses techniques d'écussonnage et de greffage sont présentées de façon graphique dans la publication 1289 d'Agriculture Canada, *Multiplication des arbres fruitiers*. Les techniques d'écussonnage et de greffage qu'on utilise pour les arbres fruitiers sont semblables à celles dont on se sert pour d'autres espèces de pépinière.

L'écussonnage d'été effectué à la fin de juillet ou au début d'août est le type le plus couramment utilisé en Amérique du Nord. Pour pratiquer l'écussonnage en T, la croissance du porte-greffe peut être terminée pour

l'année, mais l'écorce doit se détacher facilement du bois. À ce moment, l'écusson est bien développé et dormant. L'union entre l'écusson et le porte-greffe survient en l'espace de 2 semaines, mais l'écusson ne devrait pas commencer à croître avant le printemps. Pour éviter le débourrement d'automne et assurer une «bonne prise», il est recommandé de suivre un calendrier pour toutes les espèces pendant toute la saison d'écussonnage: prunier, poirier, érable, aubépine, frêne, sorbier, amélanchier, pommier, tilleul, bouleau et peuplier.

L'écussonnage de Jones peut servir à prolonger la saison d'écussonnage d'été. Cette méthode, qui n'exige pas que l'écorce se soulève facilement du bois, est utilisée avec succès pour la plupart des matériels qui se prêtent normalement à l'écussonnage en T. Les recherches effectuées à Morden (Man.) ont révélé que la prise de l'écusson et la croissance du scion sont comparables pour l'orme, le pommier et le tilleul lorsque ces espèces sont écussonnées par l'une ou l'autre méthode.

À l'occasion, un pépiniériste peut écussonner au printemps certaines espèces comme le prunier et le frêne, mais cette méthode ne donne pas de bons résultats pour le pommier. Récolter le rameau-écusson lorsqu'il est encore dormant et le conserver au réfrigérateur dans des sacs de polyéthylène. Écussonner les plants durant la première poussée de croissance. L'union de l'écusson survient en l'espace de 10 à 12 jours, le porte-greffe est rabattu et la croissance se poursuit au cours de l'été pour produire un plant commercialisable (fig. 2). Toutefois, la maturité des plants est souvent retardée à l'automne par suite d'un démarrage tardif de la croissance au printemps. Les plants immatures peuvent alors être endommagés au cours de l'hiver.

La greffe anglaise compliquée (à biseau et languette) est utilisée en multiplication, mais elle est moins répandue que l'écussonnage. Elle se fait en général à l'intérieur à la fin de l'hiver ou au début du printemps. Le rameau-greffon peut être récolté au besoin ou à l'avance et conservé au réfrigérateur dans des sacs de polyéthylène. Pour sa part, la greffe de côté sert au greffage des conifères en hiver.

Intermédiaires de charpente

Le greffage intermédiaire est devenu une pratique arboricole recommandée dans les régions productrices de pommes du Nord où une charpente rustique est essentielle pour résister au froid de l'hiver. La première étape à suivre pour l'obtention d'un pommier rustique est d'écussonner l'intermédiaire de charpente sur un porte-greffe. Cet intermédiaire, qui forme le tronc et les charpentières de l'arbre, est capable de résister au climat hivernal rigoureux sans subir de dégâts. Former l'intermédiaire en un seul tronc pourvu de branches bien écartées et espacées uniformément autour de celui-ci de façon à former une charpente pour le greffage en tête du cultivar. Au cours de la deuxième ou de la troisième année, écussonner le cultivar de fruit voulu sur la charpente et la garder une autre année en pépinière. La publication 460 du ministère de l'Agriculture du Manitoba, *Hardy stembuilders for prairie orchards*, présente en

FIG. 2 Scions écussonnés d'un an d'un cultivar de frêne noir; la croissance saisonnière est de 2 m.

détails les modalités d'application de la technique du greffage intermédiaire.

Les intermédiaires de charpente comportent plusieurs avantages par rapport aux cultivars greffés directement sur porte-greffe. En plus d'assurer une charpente rustique, l'intermédiaire peut améliorer la résistance et la couleur du fruit du cultivar surgreffé. Pour le greffage intermédiaire, on peut se servir de branches solides à large fourche, ce qui permet de réduire la fréquence de bris et l'entretien. Il est possible d'écussonner plusieurs cultivars sur un seul intermédiaire de charpente pour ainsi créer un arbre tout à fait nouveau sans perdre son caractère pratique. Les intermédiaires de charpente nains facilitent la taille, la pulvérisation et la cueillette: ils sont plus faciles à placer sur de petits lots urbains. Par exemple, les pommiers nains (porte-greffe 'Columbia', intermédiaire de charpente 'Nertchinsk', et greffe en tête 'Goodland') se sont avérés productifs pendant plus de 20 ans à Morden (Man.) et ont atteint à maturité environ les deux tiers de la taille de l'intermédiaire de charpente 'Anaros'.

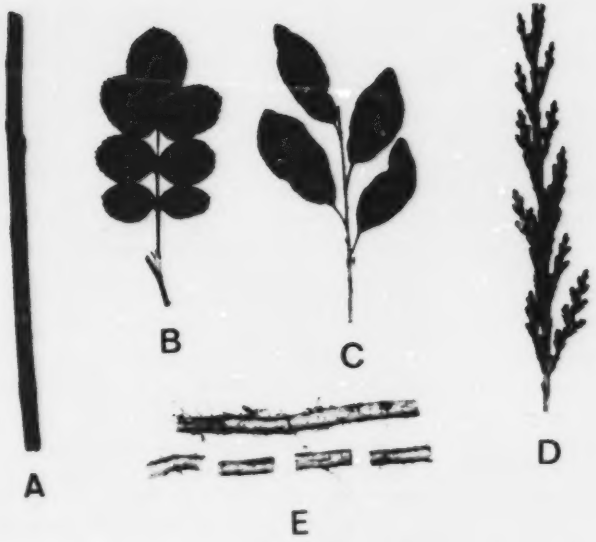


FIG. 3 Diverses sortes de boutures comprenant: (*a*) bouture de rameaux ligneux de saule doré; (*b*) bouture d'œil du rosier 'Morden Cardinette'; (*c*) bouture de rameaux herbacés de prunier, (*d*) bouture de rameaux ligneux de genévrier 'Prince of Wales', et (*e*) boutures de racines du peuplier 'Tower'.

Boutures

Certains fragments de tiges, de racines ou de feuilles qui proviennent de la plante mère peuvent être amenés à former des parties essentielles d'un nouveau plant lorsqu'ils sont placés dans des conditions ambiantales favorables. L'utilisation de boutures constitue la méthode la plus courante de multiplication des arbres et arbustes ornementaux. Pour les espèces qui se prêtent à cette méthode, il est possible de produire plusieurs plants à partir de quelques plantes mères, et ce, sur une superficie limitée. Il existe plusieurs types de boutures classées selon la partie de la plante d'où elles proviennent et sa maturité (fig.3).

Boutures de rameaux ligneux de feuillus

C'est la méthode la plus facile et la moins coûteuse de multiplication végétative. Les boutures sont préparées à l'automne ou au début du printemps à partir de la pousse de la saison courante. Les tiges matures sont coupées en fragments de 15 à 20 cm de longueur, contenant chacun au moins deux nœuds. Les boutures préparées à l'automne ne sont pas exposées aux vents desséchants de l'hiver et ne subissent donc pas les

dégâts constatés à l'occasion chez les boutures prélevées au printemps. Elles devraient être conservées à une température de l à 5°C dans des sacs de polyéthylène. Pré-conditionner les boutures dans la mousse de tourbe humide entre 10 et 15°C pendant 2 semaines avant la plantation de printemps pour stimuler la pousse des racines. Les boutures plantées directement en plein champ irrigué s'enracinent vite. Plusieurs pépinières des Prairies ont utilisé avec succès la plantation d'automne pour les boutures de rameaux ligneux comme solution de rechange à la plantation de printemps. Placer les boutures en position inclinée dans le sol en ne laissant dépasser que le bourgeon supérieur pour assurer un bon contact entre la bouture et la terre. Prendre soin de bien les disposer, les bourgeons tournés vers le haut, car il est facile d'en inverser involontairement l'orientation.

Boutures de rameaux de résineux

Les boutures de conifères sont en général prélevées au début de novembre et conservées dans un endroit frais et humide jusqu'à la mi-décembre, moment où elles sont multipliées en serre. Retirer les écailles des 6 cm inférieurs de la bouture. En tremper l'extrémité inférieure dans une préparation de 8000 p.p.m. d'acide indole-3 butyrique (AIB) en poudre disponible dans le commerce sous forme d'hormone d'enracinement. Placer ensuite les boutures dans la couche de multiplication. La température de la serre devrait être de 16°C, mais elle devrait être maintenue à 21°C à la base des boutures dans le lit de multiplication au moyen de câbles chauffants électriques. Au cours de l'enracinement qui dure de 6 semaines à 3 mois, les boutures n'auront besoin que d'un léger brouillard (nébulisation) intermittent ou d'un arrosage de surface occasionnel. Planter les boutures racinées dans des pots de tourbe et les conserver dans la serre pour les aligner ensuite dans la pépinière à la fin de mai.

En l'absence de serre, les boutures de rameaux de résineux peuvent être prélevées en mai et en juin et placées sous brouillard dans des unités de multiplication. Lorsque l'enracinement commence à la fin d'août ou au début de septembre, il est alors recommandé de repiquer les boutures directement dans la pépinière ou dans des pots de tourbe et de les conserver au congélateur pendant l'hiver. Il est possible de réduire de beaucoup les pertes de boutures de résineux racinées en prenant la précaution additionnelle de les empoter avant le repiquage en plein champ. La multiplication d'hiver des boutures de résineux réussit mieux en général que la multiplication d'été.

Boutures de rameaux herbacés et d'yeux

Préparer les boutures de rameaux herbacés au début de la saison de végétation à partir des nouvelles pousses de plants ligneux ou herbacés. Dans la région de Prairies, les boutures herbacées sont en général prélé-

vées à la mi-juin. La taille de la bouture peut varier de 5 à 20 cm selon l'espèce et les conditions de croissance. D'ordinaire, la bouture comprend plus de deux nœuds et les feuilles sont enlevées de la partie inférieure de la bouture qui est ensuite insérée dans le milieu d'enracinement. Tremper d'abord les boutures ligneuses dans 3000 p.p.m. d'AIB et les boutures herbacées dans 1000 p.p.m. d'AIB avant de les placer sous brouillard.

Les boutures d'yeux se composent d'une feuille, d'un fragment de tige et d'un bourgeon axillaire. Le fragment de tige forme de nouvelles racines et le bourgeon se développe pour donner la pousse. Utiliser les boutures d'yeux de la même manière que les boutures de rameaux herbacés. Elles sont utiles pour certains matériels de pépinière, comme les rosiers Parkland et les hydrangées, à croissance végétative limitée.

Installer les boutures dans un milieu d'enracinement, comme du sable grossier et de la perlite ou de la mousse de tourbe et de la perlite, pour assurer une bonne aération et un drainage interne. Les tissus succulents peuvent devenir malades si l'humidité est excessive et le feuillage peut flétrir si l'humidité est insuffisante. Conserver la turgescence du feuillage par un léger brouillard intermittent. Installer les buses de brouillard au-dessus de la couche d'enracinement et les raccorder à une minuterie de réglage de la fréquence et de la durée de chaque brouillard. Utiliser la quantité minimum d'eau nécessaire pour conserver la turgescence. Réduire peu à peu la quantité d'eau une fois que les racines ont commencé à se former pour ensuite l'éliminer complètement. Cette façon de procéder prépare les boutures pour le repiquage en petits pots ou pour la mise directe dans une pépinière de soins intensifs.

L'hivernage des boutures au cours du premier hiver pose parfois des problèmes dans les Prairies, peu importe si les boutures ont été repiquées en plein champ ou conservées à l'intérieur. La principale cause d'un mauvais hivernage est la vigueur et le développement insuffisants des racines au cours de la saison d'établissement. Pour assurer une croissance vigoureuse des plants, fertiliser la zone des racines par une application d'engrais 20-20-20 à raison de 2000 p.p.m. (2 g/L) chaque semaine en commençant dès que les ébauches des racines se forment et en poursuivant le traitement pendant toute la saison de végétation. Le fait de préparer les boutures au début de l'été en leur permettant de s'établir avant l'hiver contribue aussi à la réussite de l'hivernage. L'enracinement direct en contenants des boutures de certaines espèces permet de réduire le choc de transplantation lors de la plantation en plein air (fig. 4).

Boutures de racines

Prélever des boutures de racines bien développées au cours de la saison de dormance. Préparer des boutures de 2 à 8 cm à partir de la taille normale effectuée avant l'expédition. En cas de prélèvement à l'automne, on peut conserver les boutures à 5°C dans de la mousse de tourbe humide. Un pré-traitement à la chaleur qui peut durer jusqu'à 2 semaines dans la mousse de tourbe humide peut s'avérer bénéfique avant la plantation des

FIG. 4 Boutures de rameaux herbacés enracinées dans un contenant compartimenté à fuseaux et préparées pour le repiquage, avec système de racines intact.

boutures de racines en serre ou à l'extérieur sous irrigation. Les pousses herbacées étiolées des boutures de racines peuvent servir à multiplier le peuplier faux-tremble et l'amélanchier qui s'enracinent mal à partir des boutures classiques de rameaux herbacés.

Marcottage

Le marcottage est une forme de multiplication végétative par laquelle des racines se développent sur une tige tout en restant attachées aux plantes mères. Lorsqu'on détache la tige enracinée, elle devient une nouvelle plante qui se développe ensuite sur ses propres racines. Le marcottage peut donner 30 à 40 nouveaux plants à partir d'une seule plante mère. Cette plante mère devrait se développer à partir de son

propre système de racines. Rabattre les plantes près de la surface du sol au début du printemps avant l'éclatement des bourgeons. Les rameaux robustes qui poussent au cours du premier été seront prêts pour le marcottage le printemps suivant. Arquer et presser fermement dans un sol meuble 8 à 10 rameaux droits par plante au moyen de crampons métalliques en forme de U pour les assujettir. Couvrir légèrement les rameaux de terre. Lorsque les yeux ainsi couverts développent de nouvelles pousses de 6 à 8 cm de hauteur, ajouter de la terre sur les rameaux. Répéter le processus plusieurs fois de façon à couvrir au total de 14 à 16 cm des nouvelles pousses. Ne jamais mettre plus de terre autour de la base que la moitié de la hauteur des nouvelles pousses. Le printemps suivant, enlever avec soin la terre autour de la base, sevrer de la plante mère les nouvelles pousses fraîchement enracinées et les repiquer en lignes dans la pépinière. On recommande alors de tailler un peu les nouveaux plants. Ces plants devraient atteindre une taille commercialisable à l'automne.

Divisions de souches

Le collet d'une plante est la partie d'où émergent les nouvelles pousses. Les plantes vivaces herbacées et les arbustes ligneux produisent de nombreuses pousses chaque année. Le collet s'élargit grâce à ce type de croissance et au bout de quelques années, il est alors possible de diviser la souche en de nouveaux plants au cours de la saison de dormance. Chaque division se compose ainsi d'une pousse, d'un fragment du collet et de quelques racines. Chaque division devrait être traitée comme un nouveau plant et alignée au printemps en plein champ. Cette méthode de multiplication est simple et fiable; son seul inconvénient est le nombre assez faible de plants qui peuvent être produits à partir de chaque plante mère. La division des souches a été utilisée avec succès pour multiplier l'amélanchier (cultivars de *Amelanchier*) et certaines plantes vivaces.

Structures spéciales

Les structures spéciales sont des parties végétales modifiées comme les bulbes, les cormus, les tubercules et les racines tubéreuses qui contiennent des réserves nutritives. On les rencontre chez les plantes vivaces herbacées et elles constituent souvent les principaux moyens de multiplication. La partie qui traite de la multiplication des plantes vivaces décrit l'utilisation de ces structures.

Méthodes de multiplication particulières pour le matériel de pépinière ligneux

La date approximative de collecte des graines est donnée pour chaque espèce.

Abies Sapin	*A. balsamea* (L.) Mill. (sapin baumier)	début septembre
	A. lasiocarpa (Hook.) Nutt. (sapin de l'Ouest)	début septembre
	A. sibirica Ledeb. (sapin de Sibérie)	début septembre

Les sapins se cultivent en général à partir de semis. Récolter les cônes avant qu'ils ne s'ouvrent de façon naturelle et les laisser se défaire en les séchant à l'air (de 25 à 30°C) pendant 3 semaines. Les graines extraites des cônes sont munies d'une aile qui doit être enlevée avec soin pour ne pas endommager la graine fragile. On peut conserver la graine pendant plusieurs années à 5°C dans des contenants hermétiques. En pépinière, la graine peut être semée tôt après l'extraction. Si on entrepose la graine, la stratifier à 5°C pendant 2 ou 3 mois avant de la semer. Le cultivar *A. balsamea* 'Nana' (Nels.) Carr. se multiplie par greffage en hiver.

Acanthopanax	*A. sessiliflorus* (Rupr. & Maxim. ex Maxim.) Seem. (acanthopanax à fleurs sessiles)	fin septembre

Conserver la graine nettoyée à 5°C et la semer au début de juillet. La germination est à prévoir le printemps suivant. À Morden, les expériences de semis d'automne sont limitées.

Acer Érable	*A. ginnala* Maxim. (érable de l'Amour)	mi-septembre
	A. negundo L. (érable du Manitoba, érable négundo)	mi-septembre
	A. rubrum L. (érable rouge, plaine)	début juin
	A. saccharinum L. (érable argenté)	début juin
	A. saccharum Marsh. (érable à sucre, érable dur)	mi-septembre

Dans les Prairies, les érables se multiplient en général à partir de semis. La lignée de semis Morden 5507 de l'érable de l'Amour est exceptionnelle pour sa couleur en automne. Il est recommandé de ne cultiver des lignées rustiques des érables rouge, argenté et à sucre qu'à partir des limites de distribution septentrionales de ces trois espèces indigènes. La teneur en eau au moment de la récolte des érables rouge et argenté doit

être maintenue pendant toute la durée de conservation, contrairement aux autres espèces qui ne sont pas aussi exigentes à cet égard.

La graine de l'érable est en général semée aussitôt après la récolte. Préparer des couches de semis bien paillées et fournir un peu d'ombrage au cours de l'établissement des plantules. Les graines qui mûrissent à l'automne devraient germer le printemps suivant. En règle générale, les graines fraîchement récoltées des érables rouge et argenté germent juste après un semis d'été précoce.

Des sélections d'érable du Manitoba sans graines ont donné plus de 80% de rameaux-écussons. D'autre part, on a réussi à écussonner certaines sélections rustiques d'érables argenté et rouge sur des plantules d'érable argenté. Dans un essai isolé, des écussons d'érables argenté, de Tartarie et de l'Amour n'ont pas pris sur un porte-greffe d'érable du Manitoba.

L'enracinement de boutures herbacées d'érable de l'Amour sous brouillard n'a connu qu'un succès mitigé.

Æsculus — *A. glabra* Willd. (marronnier de l'Ohio) — fin septembre

C'est le semis d'automne qui produit la meilleure germination, bien qu'il soit possible de conserver la graine en sacs de polyéthylène à 1°C pendant l'hiver et de la semer le printemps suivant. La stratification humide de la graine entreposée pendant de 1 à 3 mois à 5°C peut s'avérer nécessaire si sa teneur en eau est faible. Semer les graines à une profondeur de 5 à 7 cm dans une couche bien drainée et les protéger contre les rongeurs.

Amelanchier — *A. alnifolia* Nutt. (amélanchier à feuilles d'aulne) — début juillet

Les pépiniéristes cultivent les plantules des cultivars améliorés. Les graines nettoyées peuvent se conserver jusqu'à 1 ou 2 ans à 5°C dans des sacs de polyéthylène. Les graines fraîches sont semées d'habitude au début d'août, mais elles peuvent l'être aussi plus tard à l'automne. L'*Alberta Provincial Tree Nursery* a obtenu de bons résultats en semant des fruits macérés fraîchement récoltés. Pailler la couche de semis et la tenir humide jusqu'au moment de la germination le printemps suivant. Une autre façon de procéder consiste à stratifier la graine à 5°C pendant de 3 à 4 mois en hiver et à la semer le printemps suivant. Un peu d'ombre s'avère bénéfique au cours de la première saison de végétation.

Les cultivars d'amélanchier comme 'Honeywood', 'Smoky', 'Success' et 'Thiessen' doivent se multiplier de façon végétative. Les cultivars drageonnants peuvent se multiplier par enlèvement des rejets au cours de la saison de dormance et plantation en plein champ. De cette façon, une seule grosse plante mère peut donner plusieurs nouveaux plants. Les cultivars d'amélanchier se multiplient aussi par écussonnage sur porte-greffe de cotoneaster luisant. Les spécimens écussonnés doivent être plantés profondément pour éviter le drageonnage du porte-greffe et

pour former des plants racinés. À Morden, on a réussi à écussonner des cultivars d'amélanchier sur les sorbiers d'Amérique, des montagnes et de Greene, mais la croissance n'a été que passable et le drageonnage du porte-greffe a été prononcé.

Les boutures de racines peuvent servir à produire des plants. Il est en outre possible d'enraciner sous brouillard des boutures de rameaux herbacés étiolés qui proviennent de ces boutures de racines. La multiplication d'été de plusieurs sélections à partir de boutures herbacées a donné des résultats de passables à modérés à Morden.

Amorpha Amorphe	*A. canescens* Pursh (amorphe blanchâtre)	début septembre
	A. fruticosa L. (amorphe arbustif)	fin août

Les graines se conservent bien pendant plusieurs années sans nécessiter de conditions d'entreposage particulières. Les téguments imperméables de la graine mature empêchent en partie la germination, mais on peut y remédier par le semis d'automne ou la scarification dans l'acide sulfurique concentré pendant de 15 à 30 minutes.

Arctostaphylos	*A. uva-ursi* (L.) K. Spreng. (arctostaphyle raisin d'ours)	début août

L'arctostaphyle se multiplie en général par la graine qui se conserve bien. Pour une germination rapide, scarifier la graine dans l'acide sulfurique concentré pendant de 3 à 6 heures pour ensuite la stratifier à 21°C pendant 2 mois et à 5°C pendant 2 autres mois avant de la semer au printemps.

Betula Bouleau	*B. occidentalis* Hook. (bouleau fontinal, merisier rouge)	septembre
	B. papyrifera Marsh. (bouleau à papier, bouleau à canot)	septembre
	B. pendula Roth (bouleau pleureur)	septembre

La viabilité de la graine du bouleau dépend beaucoup des conditions d'entreposage. La conserver au maximum 2 ans à l'état sec à 5°C dans des contenants hermétiques. Les graines semées à l'extérieur en juin germeront vite si les conditions sont optimales. La graine du bouleau est petite et a besoin de lumière pour germer; il ne faut donc la couvrir que d'une mince couche de sable. Tenir la graine humide et exposée à la lumière au cours de la germination. On a obtenu les meilleurs résultats en semant les graines en serre dans des caissettes ou des contenants en février et mars et en repiquant ensuite les plantules en couches à la fin de mai. Un faible ombrage favorise la croissance des plantules au cours des 2 ou 3 premiers mois.

L'écussonnage des cultivars de bouleau pleureur 'Tristis' et 'Youngii' sur du bouleau à papier ou des plantules de leurs propres espèces donne des résultats mitigés dans les Prairies. Il est recommandé d'écussonner le plus tard possible dans la saison pour obtenir une meilleure prise des écussons. Le greffage au cours de la saison de dormance peut réussir.

Caragana Caragana	*C. arborescens* Lam. (caragana, arbre aux pois)	mi-août
	C. pygmæa (L.) DC. (caragana orangé)	fin juillet

Récolter les graines du caragana avant leur dispersion naturelle, les conserver à 5°C et les semer à la fin de l'automne ou au printemps. Les graines semées à maturité germeront, mais auront du mal à hiverner.

C. frutex (L.) K. Koch 'Globosa' (caragana frutescent) peut se multiplier par boutures de rameaux herbacés ou divisions de souches.

C. arborescens 'Lorbergii', forme à feuilles fines, et *C. arborescens* 'Sutherland', forme pyramidale, peuvent se multiplier par boutures de rameaux ligneux ou herbacés. Les boutures herbacées du caragana profitent d'un brouillard réduit: quant aux boutures ligneuses, elles produisent en général des peuplements médiocres en plein champ et sont donc, pour cette raison, démarrées en bâches de serre.

Les cultivars pleureurs de caragana 'Pendula' et 'Walker' s'enracinent à partir de rameaux herbacés ou ligneux lorsqu'on les destine à former des tapis végétaux ou se greffent sur tige pour produire de petits arbustes pleureurs. Le *C. arborescens* 'Sutherland' est le cultivar-tige recommandé à cause de son drageonnage restreint.

Celastrus	*C. scandens* L. (célastre grimpant)	fin septembre

Les graines du célastre grimpant semblent ne manifester qu'une dormance simple qu'on peut facilement lever par un semis d'automne hâtif ou par stratification à 5°C pendant 3 mois, suivie du semis le printemps suivant.

Celtis	*C. occidentalis* L. (micocoulier occidental)	début octobre

Le fruit du micocoulier qui ne nécessite pas de nettoyage peut se conserver à l'état sec à 5°C dans des contenants hermétiques pendant plusieurs années. Les graines semées à l'automne germent bien le printemps suivant, alors que celles semées au printemps ont besoin de 3 mois de stratification au frais. La lignée 'Delta' est une lignée améliorée sélectionnée pour sa rusticité.

La prise des écussons de certaines sélections de micocoulier sur porte-greffe du même genre a varié de façon sporadique de 10 à 50% au cours de 3 années d'essais.

Clematis Clématite	*C. macropetala* Ledeb. (clématite à gros pétales)	fin septembre
	C. tangutica (Maxim.) Korsh. (clématite de Chine)	début octobre

On peut semer les graines à l'automne ou les stratifier à 5°C pendant 3 mois pour les semer ensuite au printemps. Les cultivars de clématite se multiplient par boutures de rameaux herbacés sous brouillard.

Cornus Cornouiller	*C. alba* L. (cornouiller blanc de Tartarie)	fin juillet
	C. alternifolia L. f. (cornouiller à feuilles alternes)	mi-août
	C. racemosa Lam. (cornouiller à grappes)	mi-août
	C. sericea L. (cornouiller stolonifère)	juillet–septembre

Les graines propres séchées à l'air peuvent se conserver pendant près de 4 ans à 5°C dans des contenants hermétiques sans perdre de leur viabilité.

Les graines fraîchement récoltées et nettoyées des cornouillers blanc de Tartarie, à grappes et à feuilles alternes germent souvent le printemps suivant lorsqu'elles sont semées aussitôt après la récolte, mais pas plus tard que le 1er septembre. Les graines conservées et semées au début de juillet germent le printemps suivant, alors que celles stratifiées à 21°C pendant 4 mois et ensuite à 5°C pendant de 3 à 4 mois germeront vite après le semis du printemps suivant. La graine du cornouiller stolonifère est différente; en effet, la graine semée de septembre à la fin d'octobre ou stratifiée à 5°C pendant 3 mois et ensuite semée au printemps produira de bons peuplements.

Plusieurs cultivars des cornouillers blanc de Tartarie, stolonifère et de Sibérie sont couramment cultivés. Ils se multiplient sous brouillard par boutures de rameaux ligneux au cours de l'hiver, ou par boutures de rameaux herbacés au cours de l'été.

Corylus	*C. americana* Marsh. (noisetier d'Amérique)	septembre

Semer la graine peu après la récolte et la protéger contre les rongeurs. Il est possible de conserver la noix débarrassée de son brou dans des contenants hermétiques pour au moins une année.

Cotoneaster	*C. integerrimus* Medic. (cotoneaster à feuilles entières)	septembre
	C. lucida Schlechtend. (cotoneaster luisant)	septembre

	C. melanocarpus Lodd. var. *laxiflorus* (Jacq. ex Lindl.) C.K. Schneid. (cotoneaster à fruits noirs)	septembre
	C. submultiflora Popov. (cotoneaster submultiflore)	fin août

La graine du cotoneaster est entourée d'un endocarpe dur et renferme un embryon dormant. La germination est souvent médiocre. La récolte du fruit à un stade précoce de maturation à la fin août et le semis rapide assurent une bonne germination le printemps suivant. Une autre méthode consiste à conserver la graine jusqu'au début de juillet, à la semer et à attendre la germination le printemps suivant. On peut aussi pré-traiter la semence à l'acide sulfurique concentré pendant 30 minutes pour ramollir l'endocarpe. Après la scarification acide, stratifier la graine à 21°C pendant de 2 à 3 mois et ensuite à 5°C pendant 3 mois en prévision du semis de printemps. Dans un essai, la graine stratifiée pendant 3 mois à 21°C, et ensuite pendant 4 mois à 5°C, a germé vite après le semis du printemps. Semer la graine à 3 ou 4 mm de profondeur pour obtenir la meilleure germination.

Cratægus Aubépine	*C. arnoldiana* Sarg. (aubépine d'Arnold)	fin septembre
	C. chlorosarca Maxim. (aubépine à fruits noirs)	fin septembre
	C. mollis (Torr. & A. Gray) Scheele (aubépine duveteuse)	fin septembre
	C. rivularis Nutt. (aubépine riveraine)	fin septembre

La graine nettoyée et séchée se conserve bien à 5°C pendant de 2 à 3 ans. Le pourcentage de nucules qui contiennent des graines saines peut être faible, car les graines vides ne flottent pas avec la pulpe au cours de l'extraction. La germination de la graine d'aubépine est souvent médiocre à cause de la dureté de l'endocarpe et de la dormance de l'embryon. Dans une étude effectuée à Morden, les graines des aubépines d'Arnold et à fruits noirs ont été traitées à l'acide sulfurique pendant 30 minutes et semées immédiatement le 10 septembre. On a enregistré une germination de 30% le printemps suivant. En pépinière, il est de pratique courante de conserver la graine jusqu'en juillet, de la semer et d'attendre la germination le printemps suivant. Les plantules d'aubépine ne tardent pas à développer une longue racine pivotante et devraient être gardées en couches de semis pour plus d'une année.

L'aubépine d'Arnold est largement compatible avec d'autres aubépines et est recommandée comme porte-greffe pour certains cultivars

comme *C.* ×*mordenensis* Boom 'Snowbird' et 'Toba'. D'autres porte-greffes, notamment les aubépines à fruits noirs, duveteuse et riveraine, ont été évalués et trouvés moins satisfaisants à cause de leur incompatibilité ou du mauvais développement de leurs racines.

Cytisus Cytise	*C. austriacus* L. (cytise d'Autriche)	août
	C. decumbens (Durande) Spach (cytise prostrée)	août
	C. nigricans L. (cytise en épis)	août
	C. purpureus Scop. (cytise pourpre)	août

Les cytises se multiplient sous brouillard par boutures de rameaux ligneux en hiver ou par boutures de rameaux herbacés en été.

Daphne	*D. cneorum* L. (daphné camélé, thymélée des Alpes)	fin août

Pour la multiplication de la semence, conserver la graine dans un contenant hermétique jusqu'au semis au début d'octobre ou jusqu'à ce qu'elle soit stratifiée à 5°C pendant 4 mois et semer ensuite au printemps. Le daphné se multiplie en général par boutures de rameaux herbacés sous brouillard.

Elæagnus Chalef	*E. angustifolia* L. (chalef à feuilles étroites)	début octobre
	E. commutata Bernh. (chalef changeant)	fin septembre

Semer la graine peu après la récolte. Dans un essai, la graine semée aussi tard que le 5 novembre a germé à 78% le printemps suivant. Une autre méthode consiste à stratifier la graine à 5°C pendant de 2 à 3 mois et à la semer au printemps.

Euonymus Fusain	*E. alatus* (Thunb.) Siebold (fusain ailé)	fin septembre
	E. maackii Rupr. (fusain de Maack)	mi-septembre

Pour obtenir les meilleurs résultats, il vaut mieux enlever les arilles des graines et semer celles-ci à l'automne avant qu'elles ne se déshydratent. D'autres méthodes consistent à conserver la graine humide au cours de l'hiver (les arilles enlevés), à la stratifier à 5°C pendant 3 mois et à la semer au printemps. La germination est souvent médiocre.

E. nanus Bieb. 'Turkestanicus' (fusain du Turkestan) se multiplie par boutures de rameaux herbacés sous brouillard.

Fraxinus Frêne	*F. mandshurica* Rupr. (frêne de Mandchourie)	fin septembre
	F. nigra Marsh. (frêne noir)	fin septembre
	F. pennsylvanica Marsh. (frêne vert, frêne rouge)	fin septembre

La graine de frêne peut se conserver à 5°C en sacs de polyéthylène pendant plusieurs années sans perdre beaucoup de sa viabilité.

La graine du frêne vert se sème en général peu après la récolte ou peut se stratifier à 5°C pendant 3 mois en prévision du semis de printemps.

La graine des frênes noir et de Mandchourie possède un embryon immature et dormant, de sorte qu'elle nécessite une stratification à chaud jusqu'à ce que l'embryon atteigne la pleine longueur de la graine (environ 3 à 4 mois), suivie d'une stratification à froid pendant 4 mois. On effectue des traitements de pré-germination pendant l'hiver avant le semis de printemps. On peut aussi conserver la graine et la semer en juillet de sorte qu'elle germera le printemps suivant. Dans un essai effectué sur le frêne noir à Morden, la semence récoltée au stade vert de maturation dans la première semaine de septembre et semée immédiatement a germé le printemps suivant.

Certains cultivars et sélections des trois espèces recommandées se multiplient avec succès sur porte-greffe de frêne vert. Le pourcentage de prise des écussons varie d'une année à l'autre et des peuplements de 80 à 95% sont courants. Le frêne noir peut servir de deuxième choix comme porte-greffe, au moins pour les cultivars de sa propre espèce.

Genista Genêt	*G. sagittalis* L. (genêt sagitté)	septembre
	G. tinctoria L. (genêt des teinturiers)	fin août

Le genêt peut se cultiver par semis ou boutures de rameaux herbacés. Il n'existe aucun problème de dormance. Le semis de printemps produit en général une germination rapide.

Halimodendron	*H. halodendron* (Pall.) Voss (halimodandre)	fin septembre

Il est recommandé de semer la graine peu après la récolte, car elle semble se détériorer vite.

Hippophaë	*H. rhamnoides* L. (argousier)	début septembre

La graine de l'argousier peut être semée à l'automne ou conservée, stratifiée à 5°C pendant 3 mois, et semée au printemps.

Juglans Noyer	*J. cinerea* L. (noyer cendré)	fin septembre
	J. mandshurica Maxim. (noyer de Mandchourie)	fin septembre
	J. nigra L. (noyer noir)	début octobre

La graine peut se conserver à 5°C en sacs de polyéthylène pendant plus d'une année. On recommande le semis d'automne ou la stratification à 5°C pendant 3 mois, suivie du semis de printemps. Protéger contre les rongeurs, surtout en cas de semis d'automne.

Juniperus Genévrier	*J. chinensis* L. (genévrier de Chine)	septembre
	J. communis L. (genévrier commun)	début septembre
	J. horizontalis Moench (genévrier horizontal)	septembre
	J. sabina L. (genévrier sabine)	septembre
	J. scopulorum Sarg. (genévrier des Rocheuses)	début septembre

La graine du genévrier se conserve bien pendant plusieurs années. La dureté de ses téguments et la dormance de l'embryon retardent doublement la germination. La graine a donc besoin d'une stratification à 21°C pendant 3½ mois, suivie d'une autre stratification à 5°C pendant encore 3½ mois. Après la stratification, semer la semence au printemps. Il importe toutefois de noter que les genévriers utilisés en horticulture ornementale viennent rarement de semis.

Les cultivars se multiplient au cours de l'hiver par boutures de résineux ou par greffage. Les boutures des cultivars des espèces suivantes s'enracinent par ordre décroissant de facilité: genévrier horizontal, genévrier de Chine, genévrier sabine, genévrier commun et genévrier des Rocheuses. Ce dernier, qui manifeste un enracinement médiocre comme 'Medora' et 'Grizzly Bear', se multiplie en général par greffage d'hiver sur porte-greffe Hetz.

Larix Mélèze	*L. laricina* (Du Roi) K. Koch (mélèze laricin, tamarac)	début septembre
	L. sibirica Ledeb. (mélèze de Sibérie)	début à mi-septembre

La graine du mélèze se conserve bien pendant plusieurs années à de 6 à 8% d'humidité dans des contenants hermétiques. Elle ne requiert aucun traitement de pré-germination. On peut semer la graine au printemps ou à l'automne.

Lonicera Chèvrefeuille	*L. cærulea L. edulis* Regel (chèvrefeuille à fruits bleus comestibles)	fin juin
	L. maackii (Rupr.) Maxim. (chèvrefeuille de Maack)	fin septembre
	L. maximowiczii (Rupr.) Maxim. var. *sachalinensis* Friedr. Schmidt (chèvrefeuille de Maximowitz)	fin août
	L. tatarica L. (chèvrefeuille de Tartarie)	fin juillet

La graine du chèvrefeuille a tendance à perdre sa viabilité plutôt vite à moins de la conserver à 5°C en contenants hermétiques. Il vaut mieux semer la graine nettoyée ou la baie entière immédiatement après la récolte. Une autre méthode consiste à stratifier la graine à 5°C pendant 3½ mois et à la semer au printemps.

Les cultivars des espèces mentionnées plus haut, ainsi que *L. xylosteum* L. 'Nana' (chèvrefeuille des haies) et *L. spinosa* Jacquem. ex Walp. var. *alberti* (Regel) Redh. (chèvrefeuille épineux d'Albert) se multiplient par boutures de rameaux herbacés. Les chèvrefeuilles plus vigoureux, comme ceux de Tartarie et de Maack, peuvent se multiplier par boutures de rameaux ligneux au cours de l'hiver ou en plein air au printemps dans un champ irrigué.

Malus Pommier	*M.* 'Columbia', 'Bedford' et 'Dolgo'	fin septembre

Les porte-greffes des pommiers des Prairies sont issus des semis de *M.* 'Columbia', 'Bedford' et 'Dolgo'. Le fruit est prêt à cueillir lorsque les téguments des pépins brunissent. Il vaut mieux semer les graines peu après leur récolte. Si on les conserve pendant l'hiver, il faut alors les stratifier pendant 2 mois avant le semis du printemps. Des graines de pommier nettoyées peuvent se conserver à 5°C en contenants hermétiques pendant au moins 2 ans.

L'écussonnage sur franc de cultivars de pommetiers à fleurs roses, de pommetiers, de pommiers-pommetiers et de pommiers donne d'excellents résultats. Les porte-greffes clonaux nanisants et rustiques ne sont pas disponibles pour la région des Prairies. On recommande l'utilisation d'intermédiaires de charpente rustiques comme *M.* 'Nertchinsk' (nanisant) et 'Kerr' (semi-nanisant) pour améliorer l'acclimatation des pommiers aux régions froides (*voir* «Intermédiaires de charpente»).

Ostrya	*O. virginiana* (Mill.) K. Koch (bois de fer, ostryer de Virginie)	début septembre

La graine est prête à récolter lorsque les strobiles sont brun verdâtre pâle. Stratifier la graine à 21°C pendant 2 mois et à 5°C pendant 4 mois,

pour ensuite la semer au début du printemps. Une autre méthode consiste à la conserver jusqu'au semis de juillet, de sorte que la graine germera le printemps suivant.

Une sélection améliorée d'ostryer a produit un peuplement de 50% de scions après écussonnage en T sur franc dans un essai d'un an effectué à Morden.

Parthenocissus	*P. quinquefolia* (L.) Planch. (parthénocisse à cinq folioles)	fin septembre

La graine du parthénocisse à cinq folioles doit être extraite avec soin de la baie pour ne pas endommager la graine tendre. On peut semer la graine nettoyée peu après la récolte ou la conserver à 5°C en sacs de polyéthylène, la stratifier à 5°C pendant 2 mois et la semer ensuite au printemps.

Paxistima

Le *P. canbyi* A. Gray (pachystima de Canby) se multiplie en général par divisions en automne ou par boutures de rameaux herbacés en été.

Phellodendron	*P. amurense* Rupr. (phellodendre de l'Amour)	fin septembre

Semer les graines du phellodendre à l'automne ou les stratifier à 5°C pendant 3 mois et les semer au printemps.

Une sélection améliorée a donné un peuplement de 40% de scions par écussonnage en T sur franc de sa propre espèce au cours d'un essai d'un an effectué à Morden.

Philadelphus	*P. lewisii* Pursh (seringat de Lewis)	mi-septembre

La graine du seringat est très petite et devrait être mise à germer en caissettes dans une serre. Elle ne requiert pas de traitements de prégermination, mais a besoin de lumière au cours de la germination. Le seringat ne se multiplie pas commercialement par semis.

Les cultivars comme *P.* 'Audrey' et 'Galahad', ainsi que *P. lewisii* Pursh 'Waterton', se multiplient d'habitude par boutures de rameaux herbacés sous brouillard. En utilisant des nébulisations fréquentes et légères, le seringat peut se multiplier par boutures de rameaux ligneux en plein champ, ou encore ses boutures peuvent s'enraciner durant l'hiver et être alignées en plein champ le printemps suivant.

Physocarpus	*P. opulifolius* (L.) Maxim. (physocarpe à feuilles d'obier)	fin septembre

La graine du physocarpe doit être stratifiée à 5°C et semée au printemps selon un rapport de l'*Alberta Provincial Tree Nursery*.

Les cultivars de *P. opulifolius* (L.) Maxim. 'Luteus' et 'Darts Gold' se multiplient par boutures de rameaux herbacés ou ligneux sous brouillard.

Picea Épinette	*P. abies* (L.) Karst. (épinette de Norvège)	septembre
	P. glauca (Moench) Voss (épinette blanche)	septembre
	P. pungens Engelm. (épinette du Colorado)	mi-septembre

Récolter les cônes d'épinette à maturité pour éviter la dispersion naturelle de la graine. On peut détacher la graine du cône après une brève période de séchage à l'air. Une fois extraite, la graine peut se conserver à 5°C en contenants hermétiques pendant 5 ans ou plus sans perte de viabilité.

Il est recommandé de semer la graine au printemps dans une couche de semis bien tassée à une profondeur de 6 à 8 mm. La graine a besoin d'un peu de lumière au cours de la germination, ce que nécessite un semis à la bonne profondeur. Un peu d'ombre, une bonne fertilité du sol au cours de la première année et un tranchage des racines en place à la fin de la première année faciliteront le bon développement des plantules.

On utilise le greffage pour multiplier les clones bleus comme *P. pungens* 'Koster', 'Hoopsii', 'Moerheimii' et 'Morden', ainsi que les clones nains comme *P. pungens* 'Globosa' et 'Montgomery', de même que *P. abies* 'Nidiformis'. Ce dernier cultivar se multiplie aussi par boutures.

Pinus Pin	*P. cembra* L. (pin cembro)	début septembre
	P. mugo Turra (pin de montagne, pin mugo)	fin septembre
	P. ponderosa Laws. (pin ponderosa)	fin septembre
	P. resinosa Ait. (pin rouge)	fin septembre
	P. sylvestris L. (pin sylvestre)	fin septembre

Récolter les cônes de pin à maturité; on peut en extraire les graines après une période de séchage à l'air. Les graines fraîchement extraites peuvent se conserver à 5°C en contenants hermétiques pendant plusieurs années. On peut lever la dormance du pin cembro par stratification à 21°C pendant 1 mois, et ensuite à 5°C pendant 3 mois. La graine fraîchement récoltée des autres espèces germe sans pré-traitement lorsqu'on la sème à l'automne ou au printemps. La graine conservée plus d'un an gagne à être stratifiée à 5°C pendant de 1 à 2 mois.

Populus Peuplier	Toutes espèces	mai–juin

Le peuplier faux-tremble indigène peut se multiplier par semis. Récolter les chatons avant qu'ils ne s'ouvrent et les sécher à l'air pour faciliter l'extraction des graines. On recommande de semer les graines juste après la récolte, bien qu'on puisse les sécher à de 5 à 8% d'humidité et les conserver à –20°C en contenants hermétiques pendant au moins une année. La graine de peuplier est petite et doit être semée superficiellement en caissettes dans la serre. Les plantules sont très sensibles à la dessiccation et à la fonte des semis.

On utilise des boutures de rameaux ligneux pour multiplier la plupart des peupliers, sauf les peupliers faux-tremble et blanc d'Europe. On peut planter à l'automne ou au printemps le *P. jackii* Sarg. 'Northwest' (peuplier de Jack), le *P. deltoides* Bartr. ex Marsh. (peuplier deltoide) et le *P.* 'Brooks No. 6' (peuplier n° 6 de Brooks).

Le P. ×*canescens* (Ait.) Sm. 'Tower' (grisard) se multiplie bien facilement par boutures de racines longues de 2 cm et de la grosseur d'un crayon. Les boutures de racines doivent être pré-traitées pendant 2 semaines à 20°C dans de la mousse de tourbe humide placée dans des sacs de polyéthylène avant l'empotage. Sous brouillard, les boutures de rameaux herbacés s'enracinent bien aussi, mais les boutures ligneuses ont plus de difficulté.

Le *P. tremula* L. 'Erecta' (tremble colonnaire) est difficile à enraciner par boutures de rameaux herbacés ou ligneux, mais peut se multiplier par écussonnage ou greffage. Le peuplier n° 6 de Brooks est le porte-greffe recommandé. Le *P. tremuloides* Michx. (peuplier faux-tremble, tremble) est compatible, mais peut drageonner. Des greffons de tremble ont été greffés directement sur boutures ligneuses non racinées du peuplier n° 6 de Brooks et celles-ci on été alignées en plein champ pour permettre simultanément leur enracinement et la cicatrisation des greffons. Une autre méthode consiste à enraciner sous brouillard des boutures de rameaux herbacés étiolés prélevés sur des racines. L'utilisation de boutures de racines, comme dans le cas du grisard, a donné des résultats modérés.

Potentilla

Les boutures de rameaux herbacés de tous les cultivars de *P. fruticosa* L. s'enracinent bien sous brouillard. On a aussi utilisé des boutures ligneuses sous brouillard comme méthode de multiplication d'hiver.

Prinsepia Prinsépie	*P. sinensis* (D. Oliver) D. Oliver ex Bean (prinsépie de Chine)	fin août

La graine de prinsépie exige un traitement de stratification plutôt inhabituel de 2 mois à 5°C, suivi de 2½ mois à 21°C. La graine stratifiée de cette façon et semée au printemps germe peu après le semis. La graine semée à l'automne germe d'habitude en août de l'année suivante.

Prunus	*P. americana* Marsh. (abricotier, prunier d'Amérique)	août–début septembre
	P. armeniaca L. var. *mandshurica* Maxim. (abricotier de Mandchourie)	fin juillet–début août
	P. besseyi L.H. Bailey (cerisier des sables, ragouminier)	août
	P. × *dropmoreana*	fin juillet–début août
	P. fruticosa Pall. (cerisier à feuilles luisantes, cerisier de Mongolie)	fin juillet–début août
	P. nigra Ait. (prunier sauvage)	août–début septembre
	P. padus L. (cerisier des oiseaux, merisier à grappes)	fin juillet
	P. pensylvanica L. f. (cerisier de Pennsylvanie, petit merisier)	fin juillet–début août
	P. serotina J.F. Ehrh. (cerisier d'automne)	fin août–début septembre
	P. tenella Batsch (amandier tendre, amandier nain de Russie)	fin août
	P. triloba Lindl. (prunier trilobé)	fin août
	P. tomentosa Thunb. (cerisier tomenteux)	fin juillet–début août
	P. virginiana L. (cerisier à grappes, cerisier de Virginie)	fin août–début septembre

La déshydratation excessive des graines de *Prunus* après extraction peut nuire à leur viabilité. Les graines qu'on sème tôt après la récolte n'ont pas besoin d'être séchées. Pour fins de conservation, la surface de la graine doit être sèche. Le semis d'automne, de préférence avant le mois d'octobre, est recommandé pour toutes les graines de *Prunus*. Les graines qui mûrissent tôt dans la saison peuvent être récoltées, nettoyées et conservées dans des sacs de polyéthylène à 5°C jusqu'à la date du semis. Une autre méthode consiste à stratifier la graine à 5°C pendant 4 mois et à la semer au printemps.

Le cerisier à grappes de Shubert (P. *virginiana* 'Shubert') et le cerisier des oiseaux 'Dropmore' (*P. padus* 'Dropmore') doivent être multipliés sur lignées non drageonnantes uniformes de *P. padus*, comme les plantules du cultivar 'Dropmore'. L'évaluation du cerisier de l'Amour et de

P. × *dropmoreana* ne révèle qu'une affinité de médiocre à passable avec le cultivar 'Dropmore' de *P. padus*.

Les cultivars du cerisier de Pennsylvanie 'Stockton' et 'Jumping Pound' ont été multipliés avec succès sur porte-greffes de la même espèce ou sur le cerisier de l'Amour.

Le *P. triloba* 'Multiplex' et ses hybrides avec l'amandier rose [*P. pedunculata* (Pall.) Maxim.] s'écussonnent le mieux sur le cerisier tomenteux.

Le prunier Muckle (*P. nigrella* Cumming 'Muckle') devrait être écussonné sur franc de prunier.

Pour multiplier des pruniers fructifères de bonne qualité, les porte-greffes des pruniers rustiques 'Norther' et 'Bounty' constituent le premier choix, suivis par le cerisier tomenteux.

Pyrus	*P. ussuriensis* Maxim. (poirier de Chine)	fin septembre

Traiter la graine du poirier comme celle du pommier. Semer à la fin de septembre. On peut s'attendre à une bonne germination au printemps. Si l'on conserve la graine pendant l'hiver, il faut la stratifier à 5°C pendant 3 mois avant de la semer au printemps.

Le poirier de Chine est le premier choix de porte-greffe pour les cultivars fructifères. Les cultivars rustiques comme 'Tait Dropmore' et 'Pioneer No. 3' sont aussi souvent utilisés comme porte-greffes.

Quercus Chêne	*Q. macrocarpa* Michx. (chêne à gros fruits)	début septembre
	Q. mongolica Fisch. ex Turcz. (chêne de Mongolie)	début septembre

La graine du chêne se sème en général à l'automne, peu après la récolte. On doit pailler les couches de semis avec des feuilles ou de la paille tenues en place par un grillage métallique pour les protéger des rongeurs. La graine peut se conserver dans des sacs de polyéthylène à 1°C pendant un an. En cas de conservation à 5°C, la germination commence dans les 3 ou 4 mois suivants; conservée à –2°C, la graine perd un peu de sa viabilité. Maintenir le degré d'humidité de la graine de la récolte à la fin de la conservation.

Rhus	*R. glabra* L. (sumac glabre)	fin septembre

La graine du sumac peut se conserver à 5°C dans des contenants hermétiques pendant 3 ans ou plus et se sème en général à l'automne. À cause de la dureté des téguments de la graine qui inhibe la germination, un bon trempage dans l'eau bouillante pendant de 2 à 3 minutes ou une scarification à l'acide sulfurique pendant 1 heure peut s'avérer utile, bien que la valeur de ces traitements ne soit pas vérifiée.

Ribes Gadellier	*R. alpinum* L. (gadellier alpin)	fin juillet
	R. aureum Pursh (gadellier doré)	début juillet
	R. diacanthum Pall. (gadellier de Sibérie)	fin juillet
	R. odoratum H. Wendl. (gadellier odorant)	fin juillet

La graine peut demeurer viable pendant plusieurs années dans des contenants hermétiques à 5°C. La graine récoltée en juillet est conservée d'habitude à l'état sec jusqu'à la mi-septembre et ensuite semée. Une autre méthode consiste à stratifier la graine à 5°C pendant 3 mois et à la semer au printemps. La plupart des gadelliers se multiplient bien par boutures de rameaux herbacés ou par boutures de rameaux ligneux sous brouillard.

Rosa Rosier	Toutes espèces	fin septembre

Les rosiers commerciaux pour la région des Prairies se multiplient rarement par semis; à des fins de sélection, la graine de rosier peut être mise à germer après une stratification à 21°C pendant 2 mois, suivie d'une stratification à 5°C pendant 3 mois.

Beaucoup de rosiers rustiques, en l'occurence tous ceux de la série Parkland ('Assiniboine', 'Cuthbert Grant', 'Morden Amorette', 'Morden Ruby', 'Adelaide Hoodless', 'Morden Cardinette', et 'Morden Centennial') se multiplient le mieux par boutures d'yeux.

Les cultivars de *R. spinosissima* L. (rosier d'Écosse, rosier de Burnet), tels que 'Harison's Yellow', 'Prairie Dawn' et 'Hazeldean', difficiles à enraciner, peuvent se multiplier par boutures de stolons, mais pas par boutures de vraies racines. Les stolons peuvent être prélevés de plantes mères ou de plants commercialisables à l'automne. Ils doivent être conservés dans la mousse de tourbe humide à 5°C jusqu'à la levée de la dormance à la mi-février. Les boutures de 7 cm de longueur poussent activement lorsqu'elles sont empotées en serre. Elles peuvent être repiquées en plein air au début de mai et enlevées pour servir de plants commercialisables en octobre.

La plupart des rosiers tendres améliorés proviennent d'écussonnage sur porte-greffes de semis ou de clones de *R. multiflora* Thunb. ex J. Murr (rosier multiflore) qui n'est pas assez rustique pour la région des Prairies. Ces plants sont souvent difficiles à cultiver dans les Prairies, soit parce que leurs porte-greffes ne sont pas rustiques ou qu'ils produisent des drageons par suite de la destruction, même restreinte, par le froid du cultivar multiplié. Le *R. canina* L. (églantier commun) est recommandé comme porte-greffe pour les cultivars de rosier d'Écosse qui sont difficiles à enraciner.

Salix Saule	Toutes espèces	début juin

Les saules se multiplient par semis à des fins de recherche seulement. Les exigences de la graine pour ce qui est de l'extraction, de la conservation et de la germination sont analogues à celles des peupliers.

Les saules produits commercialement dans les Prairies peuvent se multiplier facilement par boutures de rameaux ligneux plantées sous forme de boutures non racinées, directement en plein champ. Le *S. exigua* (saule des coyotes) constitue une exception du fait qu'il ne se multiplie pas de cette façon à cause de son drageonnage excessif. On doit l'écussonner à la fin d'août sur le *S. alba* 'Vitellina' (saule à tiges jaunes) ou le greffer au début de printemps sur boutures de rameux ligneux qu'on aligne ensuite en plein champ.

Sambucus	*S. racemosa* L. (sureau rouge à grappes)	fin juillet

La graine semée au début d'octobre germe bien au début du printemps. Une autre méthode consiste à stratifier la graine à 5°C pendant 3 mois et à la semer le printemps suivant. Les boutures de rameaux herbacés du cultivar amélioré 'Sutherland Golden' s'enracinent bien. Le cultivar nain à feuilles dentelées 'Goldenlocks' se multiplie aussi par boutures de rameaux herbacés, bien qu'il s'enracine moins bien et pousse plus lentement que 'Sutherland Golden'.

Shepherdia Shéferdie	*S. argentea* (Pursh) Nutt. (shéferdie argentée)	fin septembre
	S. canadensis (L.) Nutt. (shéferdie du Canada)	fin juillet

La graine de shéferdie doit être nettoyée et conservée dans des sacs de polyéthylène à 5°C et semée à la mi-septembre. La graine germe bien au début du printemps.

Sorbaria	*S. sorbifolia* (L.) A. Braun (sorbaire à feuilles de sorbier)	fin août

La graine du sorbaire à feuilles de sorbier doit être semée à l'automne ou stratifiée pendant l'hiver à 5°C pendant 1 ou 2 mois et ensuite semée au printemps.

On peut aussi le multiplier par divisions de souches. Le cultivar amélioré 'Aurora' qui provient du croisement interspécifique de *S. arborea* × *S. sorbifolia* se multiplie couramment par divisions de souches et boutures de drageons.

Sorbus Sorbier	*S. americana* Marsh. (sorbier d'Amérique)	début septembre
	S. aucuparia L. (sorbier des oiseleurs)	début septembre
	S. decora (Sarg.) C.K. Schneid. (sorbier de montagne)	début septembre
	S. scopulina Greene (sorbier de Greene)	début septembre

Récolter les fruits dès qu'ils sont mûrs (coloration marquée) pour éviter qu'ils ne soient attaqués par les oiseaux. La graine nettoyée, séchée en surface et conservée dans des sacs de polyéthylène à 5°C conservera sa viabilité pendant plusieurs années. La méthode de multiplication recommandée consiste à semer à l'automne. On peut aussi stratifier la graine à 5°C pendant de 3 à 4 mois et la semer au printemps. Les cultivars d'un assortiment d'espèces européennes, asiatiques et américaines ont été écussonnés avec succès sur les sorbiers de montagne et de Greene, ce qui prouve leur grande affinité.

Spiræa
Spirée

Les cultivars et les sélections de spirée se multiplient bien par boutures de rameaux herbacés sous brouillard.

Syringa Lilas	*S.* ×*hyacinthiflora* (Hort. Lemoine) Rehd. (lilas à larges feuilles)	mi-septembre
	S. meyeri C.K. Schneid. 'Palibin' (lilas à petites feuilles Palibin)	fin septembre
	S. reticulata (Blume) Hara (lilas du Japon)	début octobre
	S. villosa Vahl (lilas duveteux)	fin septembre
	S. vulgaris L. (lilas commun)	mi-octobre

Le semis en septembre donne en général une bonne germination le printemps suivant pour toutes les espèces, sauf le lilas du Japon. Il peut s'avérer nécessaire de protéger les semis contre les gelées printanières tardives, car la germination se produit tôt au printemps. Il importe de maintenir la couche de semis bien humide avant la germination. La graine

du lilas du Japon semée à l'automne germe au milieu de l'été suivant; la méthode qui consiste à stratifier la graine à 5°C pendant 2 mois et à 21°C pendant 2½ mois et à la semer ensuite au printemps entraîne une germination rapide.

Les lilas à petites feuilles et duveteux s'enracinent bien tandis que le lilas à larges feuilles s'enracine moins bien par boutures de rameaux herbacés. L'enracinement est meilleur si l'on prélève des boutures au début de la saison de végétation, alors que les tiges sont encore très succulentes.

Les cultivars de lilas peuvent se greffer sur un fragment de racine de frêne vert. Planter le lilas greffé profondément dans le sol pour qu'il se développe éventuellement sur ses propres racines. Les lilas s'écussonnent sur porte-greffe de *S. villosa*, mais le drageonnage du porte-greffe pose des problèmes.

Tamarix
Tamaris

Le cultivar de *T. ramosissima* Ledeb. 'Rubra' (tamaris à cinq étamines, tamaris de l'Amour) se multiplie par boutures de rameaux herbacés ou ligneux sous brouillard.

Taxus	*T. canadensis* Marsh. (if du Canada)	août

On peut semer la graine à la récolte ou la conserver, la stratifier à 21°C pendant 3 mois et à 5°C pendant 4 autres mois, pour ensuite la semer au printemps. D'habitude on ne pratique pas la multiplication par semis à cause de la variabilité des plantules obtenues, de la dormance des graines et de la lente croissance des plantules.

Les boutures de rameaux herbacés sont la méthode préférée de multiplication.

Thuja	*T. occidentalis* L. (thuya occidental, cèdre blanc)	août

La germination de la graine du thuya indigène se fait d'habitude au printemps suivant le semis d'automne. Semer la graine à l'ombre et l'arroser légèrement et fréquemment pour favoriser l'établissement des plantules.

Les cultivars améliorés du thuya occidental se multiplient pendant l'hiver ou parfois pendant l'été par boutures de résineux enracinés sous un léger brouillard ou une aspersion occasionnelle.

Tilia Tilleul	*T. americana* L. (tilleul d'Amérique)	mi-septembre
	T. cordata Mill. (tilleul à petites feuilles)	fin septembre

	T. flavescens A. Br. (tilleul jaunâtre)	fin septembre

Le tilleul d'Amérique a toujours été considéré comme une espèce difficile à faire germer. Les études effectuées à Morden révèlent qu'on peut s'attendre à une germination de 50% des graines récoltées au bon moment et semées immédiatement. La graine doit être récoltée au moment précis où ses enveloppes passent du vert au brun grisâtre. Faute de pouvoir récolter la graine à ce stade de maturité, la méthode suivante s'est révélée fiable à Morden:

- enlever les enveloppes dures et sèches de la graine par des moyens mécaniques;
- ramollir les téguments en les traitant à l'acide sulfurique concentré pendant 45 minutes;
- stratifier la graine à 5°C pendant de 4 à 5 mois;
- semer la graine en plein air en mai.

Le tilleul jaunâtre ne se multiplie pas par semis bien que ses plantules font des porte-greffes satisfaisants. Il est recommandé de récolter la graine des tilleuls jaunâtre et à petites feuilles au stade vert mature et de la semer à l'automne ou de la stratifier pendant 3 mois à 5°C, pour ensuite la semer au printemps suivant.

Les études d'écussonnage effectuées à Morden ont révélé une grande affinité entre les espèces de tilleuls. Le tilleul à petites feuilles s'est avéré très fiable comme porte-greffe et des essais limités pratiqués sur des porte-greffes des tilleuls d'Amérique et jaunâtre ont aussi été couronnés de succès. Les taux de croissance de tous les porte-greffes ont été comparables.

Ulmus Orme	*U. americana* L. (orme d'Amérique)	début à mi-juin
	U. davidiana Planch. var. *japonica* (Rehd.) Nakai (orme du Japon)	début à mi-juin
	U. pumila L. (orme de Sibérie)	début à mi-juin

Les graines des ormes d'Amérique et de Sibérie germent vite si on les sème peu après la récolte. Certaines sélections d'orme du Japon nécessitent une stratification à 5°C pendant 2 semaines pour assurer une bonne germination. On obtient de meilleurs résultats lorsque la graine est stratifiée peu après la récolte et semée ensuite. La graine de l'orme peut se conserver en contenants hermétiques à 5°C pendant un an.

Les sélections d'orme d'Amérique, y compris le cultivar 'Exhibition Boulevard', ont été écussonnées ou greffées avec succès sur porte-greffes de la même espèce. Des sélections d'orme du Japon se sont avérées incompatibles sur porte-greffes d'orme d'Amérique, mais compatibles sur ceux de l'orme de Sibérie dans les études effectuées à Morden. Le

greffage ou l'écussonnage de printemps sur porte-greffe d'ormes de Sibérie ou du Japon produit de meilleurs peuplements que l'écussonnage d'été, technique qu'on a améliorée par le recul de l'écussonnage jusqu'à la fin août ou début septembre.

Viburnum	*V. lantana* L. (mancienne)	début septembre
	V. lentago L. (viorne lentago, alisier)	fin septembre
	V. rafinesquianum Schult. (viorne de Rafinesque)	mi-septembre
	V. trilobum Marsh. (viorne trilobée)	mi-septembre

En général, la graine de la viorne prend plus d'un an à germer. Il faut d'abord lever la dormance des racines et de l'épicotyle. Le premier problème se résout par des conditions chaudes et humides, le second par des conditions fraîches et humides. À l'exception de la mancienne, il est recommandé de conserver la graine pendant l'hiver et de la semer en juillet. La germination se produit le printemps suivant. La graine de la mancienne doit être récoltée juste avant la pleine maturité du fruit, nettoyée et semée immédiatement. Elle devrait germer au printemps suivant.

Le *V. opulus* L. 'Nanum' (viorne obier) et *V. trilobum* 'Compactum' (viorne trilobée) se multiplient par boutures de rameaux herbacés.

Vitis	*V. riparia* Michx. (vigne des rivages)	début octobre

La graine doit être semée en automne, peu après la récolte, ou stratifiée pendant 3 mois à 5°C et semée le printemps suivant. Les cultivars de vigne peuvent se multiplier par boutures de rameaux herbacés ou ligneux sous brouillard.

Weigela
Diervillée

Les cultivars de diervillée se multiplient facilement par boutures de rameaux herbacés ou ligneux sous brouillard.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Achillea millefolium L. (achillée millefeuille)	2	1		Divisions au printemps
Achillea ptarmica L. (achillée ptarmique)	2	1		Divisions au printemps
Aconitum spp. (aconit)	1	2		Divisions à l'automne; semer la graine au milieu de l'été.
Adonis vernalis L. (adonide printanière)	2	1		
Ægopodium podagraria L. (égopode podagraire)		1		
Ajuga spp. (bugle)		1		Divisions au printemps
Allium spp. (oignon)	1	2		Quelques espèces ne montent pas à la graine.
Althæa rosea (L.) Cav. (rose trémière)	1			Semer à l'automne pour une germination au printemps.
Anemone sylvestris L. (anémone sauvage)	1	1		
Anthemis tinctoria L. (camomille des teinturiers)	1			
Aquilegia (hybrides) (ancolie)	1			
Artemisia spp. (armoise)		1		Divisions au printemps
Aster amellus L. (aster œil-de-Christ)		1		Voir la partie suivante pour les détails.

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Aster (hybrides)		1		Voir la partie suivante pour les détails.
Bergenia cordifolia (Haw.) Sternb. (bergénie à feuilles cordiformes)		1		Divisions au printemps
Campanula carpatica Jacq. (campanule des Carpathes)	1	2		
Cerastium tomentosum L. (céraiste tomenteux)	1	2		
Chrysanthemum coccineum Willd. (pyrèthre)	1			
Chrysanthemum (hybrides)		1		Voir la partie suivante pour les détails.
Chrysanthemum maximum Remond (chrysanthème géant)	2			
Chrysanthemum serotinum L. (chrysanthème tardif)		1		
Clematis integrifolia L. (clématite à feuilles simples)	1	2		
Clematis recta L. (clématite dressée)	1	2		
Convallaria majalis L. (muguet)		1		
Delphinium (hybrides) (dauphinelle)	1	2		Graine fraîche seulement

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Dianthus deltoïdes L. (œillet à delta)	1	2		Voir la partie suivante pour les détails.
Dianthus plumarius L. (œillet mignardise)	1	2		Voir la partie suivante pour les détails.
Dianthus (hybrides) (œillet)		2	1	Courtes boutures prélevées à la base du plant
Dicentra spectabilis (L.) Lem. (dicentre remarquable)	1	2		
Dictamnus albus L. (fraxinelle blanche)	1			Problème de dormance de la graine
Echinops ritro L. (échinope boule azurée)	1			
Erigeron (hybrides) (vergerette)		1		Divisions au printemps
Eryngium maritimum L. (érynge maritime)	1			
Filipendula hexapetala Gilib. (spirée filipendule)		1		
Gaillardia aristata Pursh (gaillarde vivace)	1	1		
Geranium spp. (géranium)	1	1		
Gypsophila paniculata L. (gypsophile paniculée)	2		1	Boutures à l'automne
Gypsophila repens L. (gypsophile rampante)	2		1	Boutures à l'automne

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Heliantus spp. (tournesol)	1	2		Les types hybrides peuvent ne pas monter à la graine.
Hemerocallis (hybrides) (hémérocalle)				
Heuchera (hybrides) (heuchère)	3	1	2	Voir la partie suivante pour les détails.
Hosta ventricosa Stearn (funkie ventriforme)		1		
Iberis sempervirens L. (ibéride toujours verte)	2		1	Les cultivars améliorés sont des boutures.
Iris ×*germanica* L. (hybrides) (iris barbu)		1		Voir la partie suivante pour les détails.
Iris pumila L. (hybrides) (iris nain)		1		Voir la partie suivante pour les détails.
Iris sibirica L. (hybrides) (iris de Sibérie)		1		Voir la partie suivante pour les détails.
Lathyrus latifolius L. (gesse à feuilles larges)	1			
Liatris spp. (liatride)	1			Garder les plantules plutôt sèches.
Lilium spp. et hybrides (lis)	1	2		Voir la partie suivante pour les détails.
Limonium latifolium (Sm.) O. Kuntze (statice à larges feuilles)	1			

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Lupinus polyphyllus Lindl. (lupin polyphylle)	1		1	Voir la partie suivante pour les détails.
Lychnis chalcedonica L. (croix-de-Malte)	1	2		
Lychnis viscaria L. (lychnide visqueuse)	1	2		
Lythrum virgatum L. (salicaire effilée)			1	Voir la partie suivante pour les détails.
Macleaya cordata (Willd.) R.Br. (bocconia à feuilles cordiformes)	1	1		
Mertensia virginica (L.) Pers. (mertensie de Virginie)	1			Semer à l'automne.
Molinia cærulea L. Moench (canche bleue)		1		Divisions au printemps
Monarda didyma L. (monarde pourpre, thé d'Oswégo)	1	1		
Monarda (hybrides) (monarde)		1	1	Au printemps ou au début de l'été
Nepeta (hybrides) (népète cataire)		1	1	Au printemps ou au début de l'été
Œnothera missouriensis Sims (onagre du Missouri)	1			
Pæonia (hybrides) (pivoine)	1			Voir la partie suivante pour les détails.

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Papaver nudicaule L. (pavot d'Islande)	1			Germination normale au début de l'automne
Papaver orientale L. (pavot d'Orient)	1	1		
Penstemon glaber Pursh (penstémon bleu)	3	2	1	Voir la partie suivante pour les détails.
Phalaris arundinacea var. *picta* L. (alpiste roseau)		1		
Phlox borealis Wherry (phlox de l'Arctique)		1		
Phlox paniculata L. (phlox paniculé)	2	1	1	Divisions ou boutures de racines au printemps
Phlox subulata L. (phlox mousse)		1		
Physostegia virginiana (L.) Benth. (physostégie de Virginie)	2	1		Voir la partie suivante pour les détails.
Platycodon grandiflorus (Jacq.) A. DC. (platycodon à grandes fleurs)	1			
Polemonium cæruleum L. (polémoine bleue)	1	2		
Polygonatum spp. (sceau-de-Salomon)		1		Les plantules poussent lentement.
Primula spp. (primevère)	1	2		

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Méthodes de multiplication particulières pour les plantes vivaces herbacées

Nom	Méthode de multiplication*			Observations
	Semis	Divisions	Boutures	
Ranunculus acris L. (renoncule âcre)		1		
Rudbeckia laciniata L. (rudbeckie laciniée)	1			La forme double ne monte pas à la graine.
Salvia pratensis L. (sauge des prés)	1			
Scilla siberica Andr. (scille de Sibérie)	1	1		Graines et divisions peu nombreuses
Sedum spp. (orpin)		1	1	
Sempervivum spp. (joubarbe)		1		
Thalictrum spp. (pigamon)	1	2		
Thymus spp. (thym)	2	1		
Tradescantia bracteata Small (éphémère à bractées)	1	2		
Tulipa (hybrides) (tulipe)		1		Cultivars améliorés provenant de bulbes seulement
Tulipa tarda Stapf	1	2		Graines au début de l'automne
Veronica spp. (véronique)	1	1		
Vinca herbacea Waldts. & Kit. (pervenche herbacée)		1		

*Les chiffres indiquent l'ordre de la méthode de multiplication préférée: la méthode n° 1 est recommandée, les méthodes n° 2 et 3 représentent d'autres choix.

Aster

Voir «*Chrysanthemum*» pour les méthodes de multiplication.

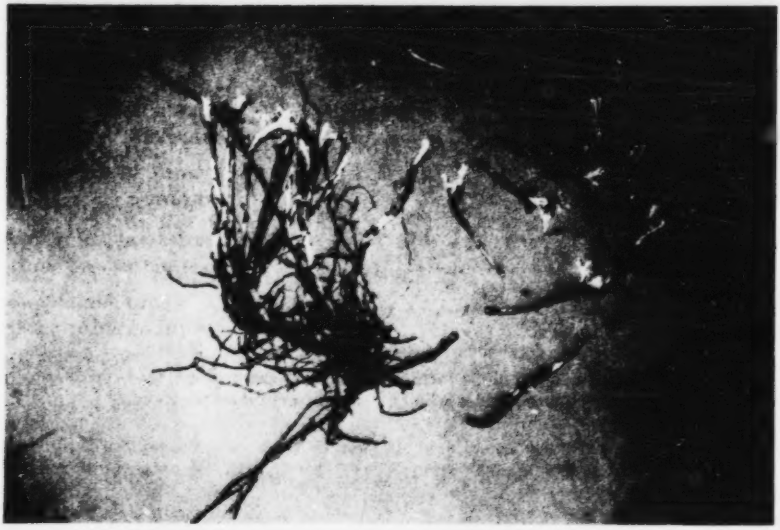
Chrysanthemum

Ces plantes se multiplient naturellement par stolons longs ou courts. On peut les multiplier facilement en séparant chaque pousse munie de 5 à 16 cm de tige au début du printemps. Il faut repiquer les propagules en caissettes ou en contenants et les laisser s'enraciner dans des conditions humides pendant de 1 à 2 semaines (fig. 5).

La multiplication des *Chrysanthemum*, *Monarda*, *Erigeron* et d'autres plantes de ce type peut se faire par boutures de petites tiges succulentes. Elles prendront de 10 à 15 jours pour s'enraciner sous brouillard. Les boutures peuvent être prélevées au cours de la brève période de croissance végétative au début du printemps. La multiplication par stolons au lieu de boutures est recommandée car les stolons sont plus faciles à utiliser.

La floraison des chrysanthèmes de jardin hâtifs et rustiques est provoquée par l'accumulation d'unités thermiques et non par la longueur du jour comme l'est celle des chrysanthèmes de fleuristes. Planter tôt au début de la saison avant l'arrivée du temps chaud pour favoriser la croissance végétative qui, à son tour, produit une abondance de fleurs à l'automne.

FIG. 5 Propagules de chrysanthème issues de stolons. Beaucoup de plants peuvent être multipliés à partir de chaque plante mère.



Dianthus

Beaucoup d'œillets améliorés sont stériles et ne peuvent être cultivés par semis. Les cultivars se multiplient par pousses feuillues et courtes issues de la base du plant. Maintenues sous brouillard, ces boutures devraient s'enraciner dans 2 ou 3 semaines. Toute pousse qui a commencé à s'allonger contient des ébauches florales et s'enracine mal.

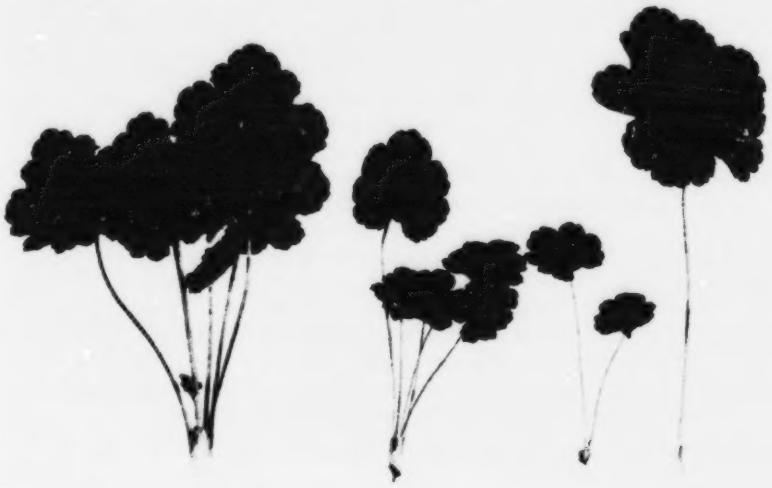
Erigeron

Voir «*Chrysanthemum*» pour les méthodes de multiplication.

Heuchera

Les heuchères se cultivent souvent par semis, en dépit d'une croissance lente et de la variabilité des plantules. Les cultivars rustiques doivent être multipliés de façon végétative. La multiplication est plus efficace du milieu à la fin de l'été. La souche peut être divisée en plusieurs fragments, chacun de 3 à 10 cm de longueur ou plus. Ces divisions s'enracinent facilement. Pour une multiplication plus rapide, pincer de 4 à 10 feuilles de chaque division de façon à laisser un petit morceau de pétiole (fig. 6). Les boutures s'enracinent sous brouillard, mais produisent lentement des plants commercialisables en comparaison des divisions de souches. La partie basale renflée des longues tiges défeuillées poussera

FIG. 6 Boutures de feuilles d'heuchère sanguine.



aussi pour produire de nouveaux plants si on la recouvre en partie de milieu de culture humide.

Iris

Ce genre se compose d'un groupe diversifié de plantes qui comportent divers types de structures souterraines spécialisées, notamment les cormus et les rhizomes (tiges horizontales souterraines). Les types cultivés dans les Prairies canadiennes possèdent des rhizomes et peuvent se multiplier par la séparation des rhizomes du gros système de racines souvent coriace. Les divisions qui se composent de petits fragments de rhizomes munis de racines et d'un éventail de feuilles peuvent se faire en juillet ou en août si on peut fournir de l'eau d'irrigation; autrement, les divisions peuvent se faire à la fin d'avril ou au début de mai. Certaines espèces d'iris peuvent se cultiver par semis qui germent après stratification à 5°C pendant 3 mois.

Lilium

La plupart des lis de jardin sont d'origine hybride de sorte qu'on doit les multiplier de façon végétative. Certains cultivars produisent des bulbilles à l'aisselle des feuilles ou à la base de la tige. On peut enlever ces bulbilles de la plante mère au cours de la dormance et les cultiver indépendamment comme moyen du multiplication. Lorsqu'on a besoin de beaucoup de plants et qu'ils produisent peu de bulbilles naturelles, on peut multiplier les lis par les écailles de bulbes. À la fin de l'hiver ou au début du printemps, enlever quelques écailles de l'extérieur des gros bulbes ou défaire le bulbe entier en enlevant les écailles. Conserver les écailles dans de la mousse de tourbe humide à 5°C jusqu'à la formation des bulbilles. Une fois celles-ci enracinées, on peut planter l'écaille entière avec la bulbille qui y adhère.

Lupinus

Les lupins se multiplient en général par semis. Les graines semées à l'automne germent en plein air au début du printemps. La graine possède des téguments imperméables, ce qui nécessite une scarification mécanique ou acide pendant 30 minutes si l'on veut semer la graine à l'intérieur. On recommande d'utiliser des contenants profonds et étroits pour la production en serre car les lupins développent une longue racine pivotante. La multiplication végétative par rejets peut servir pour des sélections précieuses, bien que les vieilles tiges florales ou la couronne de la plante ne puissent donner qu'un nombre limité de rejets.

Lythrum

Les boutures de rameaux herbacés du salicaire prélevées au début de l'été s'enracinent en moins de 2 semaines sous brouillard. Mais à mesure que la saison avance, la capacité d'enracinement des boutures diminue.

Monarda

Voir «*Chrysanthemum*» pour les méthodes de multiplication.

Pæonia

Les cultivars de pivoine se multiplient par divisions de souches. Les vieux plants établis peuvent avoir une souche d'un diamètre de 30 cm ou plus qui possède plusieurs bourgeons et de longues racines d'emmagasinement renflées. Il vaut mieux faire les divisions en septembre en sectionnant la vielle racine pour en faire des fragments, chacun portant un peu de racines et deux ou trois bourgeons. Les fragments de racines sans bourgeons poussent rarement. Les divisions produisent des plants commercialisables au bout d'un an si on les replante aussitôt en lignes en pépinière.

Penstemon

Les penstémons constituent un grand groupe de plantes très variables, allant des tapis de verdure à des plantes subtropicales succulentes et d'espèces rustiques xérophiles à des spécimens hygrophiles. Certaines plantes peuvent se cultiver par semis avec stratification à 5°C pendant de 1 à 2 mois. Le groupe le plus utile de penstémons dans les Prairies provient de divers hybrides de *P. glaber* (p. ex. 'Westlander'). Les cultivars de ce groupe se multiplient facilement par les petites rosettes qui se forment sur les ramifications inférieures à la fin de l'été. Lorsque les rosettes sont excisées de la plante mère, elles possèdent en général des racines ou des ébauches racinaires. Puisqu'elles sont très tolérantes à la sécheresse, leur seul besoin d'établissement est un sol humide.

Physostegia

Voir «*Chrysanthemum*» pour les méthodes de multiplication.

Solidago

Voir «*Chrysanthemum*» pour les méthodes de multiplication.

Glossaire

affinité Capacité de plantes différentes de se souder végétativement et de pousser ensemble après greffage ou écussonnage.
arille Enveloppe externe ou expansion du funicule enveloppant la base de certaines graines.

basal Se dit de l'extrémité inférieure d'une tige ou d'une autre partie de plante.
bourgeon axillaire Bourgeon situé au point d'intersection de la tige.
bouture Tout fragment végétatif prélevé d'une plante dans le but de produire d'autres plantes du même type.

cambium Fine couche génératrice de cellules vivantes située sous l'écorce, à partir de laquelle la croissance s'effectue.
cormus Tige souterraine modifiée, renflée et arrondie qui porte des feuilles écailleuses ou membraneuses ainsi que des bourgeons, et qui joue le rôle d'une structure reproductrice végétative; il se compare à un bulbe.
cultivar Variété cultivée; tout groupe de plantes distinct par certaines caractères et maintenu par des méthodes appropriées de multiplication.

décidu Possédant des feuilles qui tombent à l'automne: non à feuilles persistantes.
déhiscent Caractère d'une structure porte-graines qui éclate à maturité pour la dispersion des graines.
duplicature État des fleurs doubles ou pleines.

écussonnage Processus d'insertion d'un œil prélevé d'un plant dans une ouverture pratiquée dans l'écorce d'une autre espèce de plante pour multiplier un cultivar.
écussonnage de Jones (en placage) Type d'écussonnage qui consiste à enlever une esquille d'écorce près de la base du porte-greffe et de la remplacer par une autre esquille de la même taille et forme qui provient d'un rameau-écusson portant un œil du cultivar voulu.
écussonnage en T Type d'écussonnage qui consiste à inciser l'écorce du porte-greffe horizontalement et verticalement de façon à former un T pour ensuite loger un écusson du cultivar voulu dans les fentes ainsi pratiquées.
embryon Partie vivante d'une graine qui, en germant, s'allonge et se différencie pour former une nouvelle plante.
endocarpe Extérieur de la graine que sert d'enveloppe protectrice.
étiolé Se dit d'une partie décolorée de plante qui manque de chlorophylle naturelle parce qu'elle a poussé sous une lumière solaire réduite ou dans l'obscurité.

fongicide Produit chimique utilisé pour lutter contre les maladies cryptogamiques.
franc de pied Arbre ou arbuste non greffé, issu directement d'un semis de graine ou d'une bouture.
fumigation Application d'un antiparasitaire sous forme de vapeur pour détruire des graines de mauvaises herbes ou des parasites.

genre Catégorie de classification botanique située entre la famille et l'espèce et comprenant des espèces structuralement apparentées.
greffage Processus d'union d'un greffon et d'un porte-greffe de façon à ce que les couches cambiales puissent se souder et permettre au greffon de pousser pour obtenir le cultivar voulu.
greffon Court fragment de tige portant deux ou trois yeux et servant au greffage pour former la partie supérieure du point de greffe.

herbacé Tissu végétal non ligneux qui meurt à la fin de chaque saison de végétation.

indéhiscent Caractère d'une structure porte-graines qui ne s'ouvre pas naturellement à maturité.

marcottage Moyen de multiplication asexuée des plantes par l'installation d'une tige dans le sol pour que les racines se développent le long de celle-ci.
multiplication Processus d'accroissement du nombre de plants par voie de semis ou par des méthodes végétatives.

porte-greffe Partie d'une plante sur laquelle un écusson ou un greffon est écussonné ou greffé et qui forme le système racinaire.
propagule Partie végétale qui sert à la multiplication.
proximal Se dit de l'extrémité d'une partie d'une plante située le plus près de son point d'attache.

racine pivotante Racine primaire qui pousse vers le bas et qui doit être sectionnée avant que des ramifications latérales puissent pousser pour former un bon système racinaire.
rameau-écusson Fragment de tige portant des yeux d'un cultivar utilisé dans l'opération d'écussonnage.
rejet Fragment de la souche d'une plante qui, lorsqu'il en est séparé, est capable de produire un autre plant.
rhizome Tige souterraine qui ressemble à une racine; il pousse en général horizontalement, est souvent renflé par des dépôts de réserves nutritives, produit des pousses vers le haut et des racines vers le bas et se distingue des racines par le fait qu'il possède des yeux, des nœuds ou des feuilles écailleuses.
rosette Groupe de feuilles étalées et rapprochées en cercle sur une très courte tige ou sur un axe qui sort d'une souche à la base.

scarification Processus de grattage des téguments de graines dures pour faciliter l'absorption d'eau et l'échange de gaz pour permettre à la graine de germer; technique en général effectuée mécaniquement ou à l'acide.

scion Plant qui a une saison de végétation à partir du moment de l'écussonnage ou du greffage.

stolon Tige horizontale qui pousse sur ou sous le niveau du sol et se distingue d'un rhizome en ce qu'il ne présente pas de renflement de réserves nutritives.

stratification Traitement de pré-germination utilisé pour lever la dormance de certaines graines; le traitement consiste à placer les graines dans un milieu de culture humide bien aéré pour un certain nombre de mois, en général à une température de 3 à 5°C, mais parfois à de 20 à 22°C.

strobile Bractée imbriquée et membraneuse que entoure certaines graines, comme chez l'ostryer de Virginie.

succulent Se dit de l'état des plantes tendres et souvent immatures dont les tissus sont gonflés de sucs comme dans la nouvelle croissance des arbres ou chez les plantes vivaces.

tégument Enveloppe dure qui entoure certaines graines, par exemple chez le tilleul d'Amérique.

testa Partie externe et dure du tégument de la graine.

végétatif Relié aux fonctions de croissance plutôt qu'aux fonctions de reproduction chez les feuilles, les tiges et les racines.

vivace Qui vit plus de 2 ans.

Bibliographie

American Nurseryman, The, The American Nurseryman Publishing Co., Chicago (Ill.), (différents numéros).

Cole, T.J., réviseur, *Bulbes à fleurs pour les jardins canadiens*, publication 996, Agriculture Canada, Ottawa (Ont.), 1980.

Environnement Canada, *Tree-seed storage*, publication 1335, Service canadien des forêts, Ottawa (Ont.), 1974.

Gardenland, Stupple & Buttenham Ltd., Hamilton (Ont.), (différents numéros).

Hartmann, H.T. et Kester, D.E., *Principles and practices of plant propagation*, 3e édition, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs (N.J.), 1975.

Landscape Trades, Landscape Ontario Horticultural Trades Association, Mississauga (Ont.), (différents numéros).

Ministère de l'Agriculture de l'Alberta, *Propagation and production of woody ornamentals in a small nursery*, Edmonton (Alb.), Adgex 275/16.

Ministère de l'Agriculture du Manitoba, *Hardy stembuilders for prairie orchards*, publication 460, Winnipeg (Man.), 1975.

Ministère de l'Agriculture du Manitoba, *Winter storage of tender bulbs, corms and tubers*, publication 422, Winnipeg (Man.), 1974.

Oregon State University, *Growing nursery stock — is it for me?* Extension Manuel 5, University Extension Service, Corvallis (Oreg.), 1979.

Prairie Landscape Magazine, Landscape Alberta Nursery Trades Association, Edmonton (Alb.), (différents numéros).

Spangelo, L.P.S., Watkins, R. et Davies, E.J., *Multiplication des arbres fruitiers*, publication 1289, Agriculture Canada, Ottawa (Ont.), 1968.

Tinus, R.W. et Macdonald, S.E., *How to grow tree seedlings in containers in greenhouses*, USDA Forest Service General Tech. Rep. RM-60, Rocky Mountain Forest and Range Exp. Stn., Fort Collins (Colo.), 1979.

United States Department of Agriculture, *Nursery equipment catalog*, Publ. 7624-2501, Forest Service, Equipment Development Center, Missoula (Mont.), 1976.

United States Department of Agriculture, *Seeds of woody plants in the United States*, Agriculture Handbook No. 450, Forest Service, Washington (D.C.), 1974.

Index des noms communs

abricotier 33
acanthopanax à fleurs sessiles 20
achillée 41
aconit 41
adonide printanière 41
alisier 40
alpiste roseau 46
amandier 33, 34
amélanchier 13, 18, 21, 22
amorphe 22
ancolie 41
anémone sauvage 41
arbre aux pois 23
arctostaphyle raisin d'ours 22
argousier 27
armoise 41
aubépine 13, 25, 26
aster 41, 42, 48

bergénie à feuilles cordiformes 42
bocconia à feuilles cordiformes 45
bois de fer 29
bouleau 13, 22, 23
bugle 41

camomille des teinturiers 41
campanule des Carpathes 42
canche bleue 45
caragana 23
cèdre blanc 38
célastre grimpant 23
céraiste tomenteux 42
cerisier 33, 34
chalef 26
chêne 34
chèvrefeuille 29
chrysanthème 42, 48
clématite 24, 42
cornouiller 24
cotoneaster 24, 25
croix-de-Malte 45
cytise 26

daphné camélé 26
dauphinelle 42
dicentre remarquable 43
diervillée 40

échinope boule azurée 43
églantier 35
égopode podagraire 41
éphémère à bractées 47
épinette 31
érable 13, 20, 21
érynge maritime 43

fraxinelle blanche 43
frêne 13, 27, 38
funkie ventriforme 44
fusain 26

gadellier 35
gaillarde vivace 43
genêt 27
genévrier 28
géranium 43
gesse à feuilles larges 44
grisard 32
gypsophile 43

halimodandre 27
hémérocalle 44
heuchère 44, 49

ibéride toujours verte 44
if du Canada 38
iris 44, 50

joubarde 47

liatride 44
lilas 37, 38
lis 44, 50
lupin 45, 50
lychnide visqueuse 45

mancienne 40
marronnier de l'Ohio 21
mélèze 28
merisier 22, 23
mertensie de Virginie 45
micocoulier 23
monarde 45
muguet 42

népète cataire 45
noisetier d'Amérique 24
noyer 28

œillet 43, 49
oignon 41
onagre du Missouri 45
orme 13, 39, 40
orpin 47
ostryer 29, 30

pachystima de Canby 30
parthénocisse à cinq folioles 30
pavot 46
penstémon 46, 51
pervenche herbacée 47
peuplier 13, 18, 32
phellodendre de l'Amour 30
phlox 46
physocarpe à feuilles d'obier 30
physostégie de Virginie 46
pigamon 47
pin 31
pivoine 45, 51
plaine 20
platycodon à grandes fleurs 46
poirier 13, 34
polémoine bleue 46
pommier 13, 14, 29
primevère 46
prinsépie de Chine 32
prunier 13, 33, 34
pyrèthre 42

ragouminier 33
renoncule âcre 47
rose trémière 41
rosier 35
rudbeckie laciniée 47

salicaire 45, 51
sapin 20
saule 36
sauge des prés 47
sceau-de-Salomon 46
scille de Sibérie 47
seringat de Lewis 30
shéferdie 36
sorbaire à feuilles de sorbier 36
sorbier 13, 22, 37
spirée 37
spirée filipendule 43
statice à larges feuilles 44

sumac glabre 34
sureau rouge à grappes 36

tamarac 28
tamaris 38
thé d'Oswego 45
thuya occidental 38
thym 47
thymélée des Alpes 26
tilleul 13, 38, 39
tournesol 44
tremble 32
tulipe 47

vergerette 43
véronique 47
vigne des rivages 40
viorne 40